



Mátyás János

A számítógép hardverelemei – Videókártyák működése, beállítása, tesztelése

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Számítógép javítása, karbantartása

A követelménymodul száma: 1174-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-011-30

A VIDEOKÁRTYÁK MŰKÖDÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyére új kollégák érkeztek. Azt a feladatot kapta, hogy a kollégáknak mutassa be kiselőadás keretén belül a személyi számítógépekben alkalmazott videokártyák feladatát, felépítését és legfontosabb jellemzőit, illetve a működésüket globálisan.

A fejezet figyelmes áttanulmányozása során a következő kérdésekre kap választ, amelyek áttekintő ismerete elengedhetetlenül fontos a videokártyák működésének megértéséhez. Hogyan történik a videojelek előállítása? Milyen részei és jellemző paraméterei vannak a videokártyáknak? Milyen videokártya szabványokat hoztak létre a kezdetektől napjainkig? Milyen buszcsatlakozó felületekkel és kimeneti csatlakozókkal kialakított videokártyákkal találkozhat jelenleg? Milyen fontos szempontokat kell figyelembe venni a videokártya kiválasztásánál?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A VIDEOKÁRTYÁK FELADATAI ÉS FELÉPÍTÉSE

Minden számítógépnek szüksége van egy olyan egységre, amelyik kezeli az elsődleges kiviteli eszközt, a monitort. Az IBM PC kategóriájú számítógépek is tartalmaznak videokártyát (vagy alaplapra integrált videovezérlőt), amely elvégzi a kiegészítő egységekkel együtt a kezdetben csak karakteres, majd később a grafikus megjelenítéseket. Az IBM cég ezekre is, mint a számítógép teljes struktúrájára szabványokat alkotott. A videokártyáknak eleget kell tenni hardver és szoftver szempontból, hogy a kompatibilitásnak megfeleljenek. A videokártyákon elhelyeztek egy olyan kiegészítő RAM területet (video memória), amely tárolja a megjelenítendő információ karakteres, illetve grafikus képét. A videokártyákon levő vezérlőáramkörök feladata az, hogy folyamatosan letapogassák ennek a video memóriának a tartalmát, és átalakítsák olyan formára, amely alkalmas a monitoron történő megjelenítésre. Ehhez előállítja azt a videojelet és a szükséges szinkronizáló jeleket is, amelyek a monitor működtetéséhez szükségesek. Ezek a jelek szabványos csatlakozóval, kábelen keresztül kerülnek a monitorra. A monitor feldolgozza a videojelet, és a video memória tartalmát megjeleníti a képernyőjén.

A videokártyákat is folyamatos fejlődés jellemzi, amelynek eredményeképpen többszolgáltatásokat nyújtó, nagyobb teljesítőképességű gyorsabb és megbízhatóbb egységek kerülhetnek a számítógépekbe. A videokártya kivitelezése alapján lehet alaplapra integrált, vagy bővíthető kártya. Manapság már a videokártya elnevezés mellett a grafikuskártya, és még a VGA kártya elnevezéssel is gyakran találkozhatunk. Az elsődleges megjelenítő eszköz a monitor, de a különböző grafikus szabványok bevezetésével jelenleg már lehet LCD TV (hagyományos TV kevésbé elterjedt), HDTV vagy video projektor is. A videokártyákat a fejlesztések eredményeképpen kiegészítették olyan szolgáltatásokkal, amelyek a 2D és 3D megjelenítéseket gyorsítják és javítják, illetve TV-tuner adapterrel és video digitalizáló egységgel is. Egyes számítógépekhez kettő vagy több videokártya is csatlakoztatható, amelyek mindegyike külön monitorhoz kapcsolódik. Vannak olyan videokártyák is, amelyek párosíthatók, ennek eredményeképpen egy monitoron nagyobb grafikai teljesítményt lehet elérni. Ezekről a lehetőségekről a későbbiekben még szó esik.



1. ábra. Egy korszerű videokártya többféle kimeneti csatlakozási lehetőséggel¹

1. A videojel előállítása

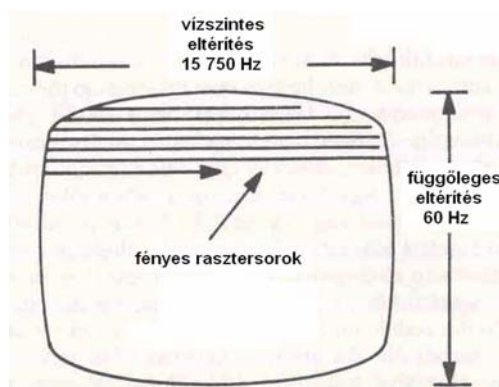
Kezdetben a videokártyák központi részét egy intelligens MC6845 típusszámú CRT (Cathod Ray Tube – katódsugárcső) vezérlő, vagy ezzel egyenértékű áramkör alkotta, amely elvégezte a monitor teljes működtetését az adatok megjelenítésével együtt. Képes normál, illetve váltottsoros megjelenítési módban (non-interlaced, interlaced) is működni.

A képernyőraszter

A monitor képernyőjén fényes és sötét részek váltogatják egymást. Egészen közelről megnézve nagyon keskeny, fényes sorokat láthatunk a képernyőn. Ezeket a **raszter**nek nevezett fényes sorokat a monitor állítja elő.

¹ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

A régebbi monitorok egy része hasonlóan állítja elő a rasztert, mint az otthoni TV készülék. (Hazánkban használatos televíziós rendszerben a függőleges eltérítés frekvenciája 50 Hz, a vízszintes 15 625 Hz. Egy teljes kép 625 sorból áll, és másodpercenként 50 félkép jelenik meg.) A raszter megrajzolása egy példán keresztül bemutatva, a következő ábrán követhető nyomon.



2. ábra. A raszter megrajzolása²

A képernyő bal felső sarkából elindulva a jobb felső sarokig haladva, majd a bal szélén továbbhaladva 525 fényes sor rajzolódik a képernyőre, amelyek teljesen kitöltik a képernyő felületét. Másodpercenként 15750 ilyen sor rajzolódik ki. A fényes sorok a képernyő bal szélétől a jobb széléig haladnak. A soroknak ezt a mozgását **vízszintes eltérítés**nek nevezik. A vízszintes eltérítés frekvenciája jelen esetben 15750 Hz.

A sorok másodpercenként 30-szor rajzolják tele raszterrel a képernyőt. Először a páros számú sorok, majd a páratlanok kerülnek kirajzolásra. Ezt az eljárást képváltásnak nevezik. Másodpercenként 60 félkép, azaz 30 teljes kép rajzolódik ki. Az új sor az előző alá kerül, és ha eléri a képernyő alját, akkor a képernyő tetejétől újra indul. Az ilyen irányú mozgatóst **függőleges eltérítés**nek nevezik. A függőleges eltérítés frekvenciája 60 Hz.

A raszter a képernyő teljes felületét lefedi. A monitor a bekapcsolásától kezdődően a kikapcsolásig folyamatosan előállítja a rasztert. Ha videojel kerül a monitorra, akkor a jelet feldolgozás után a képernyőre küldi, és a raszterre "ültetve" megjeleníti.

A **Non-interlaced** (NI) megjelenítési mód sorfolytonos, amikor az elektronsugár a kép összes sorát egyetlen menetben rajzolja fel a képernyőre. Manapság már ez a jellemző.

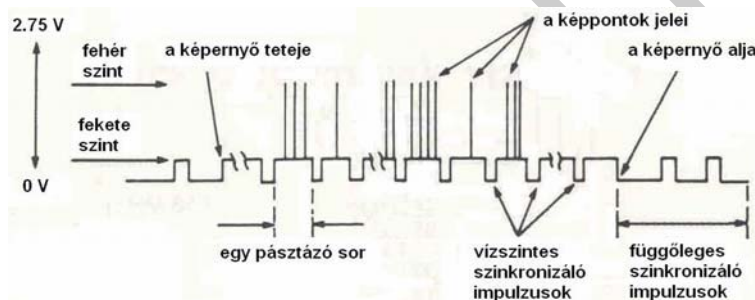
Az **Interlaced** mód esetében a látható kép 2 lépésben (2 félképből) épül fel, mint a hagyományos TV esetében. Felváltva jeleníti meg a páros, illetve a páratlan sorokból álló félképeket.

² Forrás: Art Margolis: Hibakeresés, -javítás személyi számítógépen 2. Panem-McGraw-Hill, 1994.

A videojel

A videojel szabványoknak megfelelő elektromos jel, amely kódolva hordozza a kép világosság és színinformációit. A kimenő video-áramkörök által előállított, és a monitorra küldött videojelnak illeszkednie kell a raszterhez, hogy a képi információ megjelenítése megfelelő legyen. A video vezérlő a bitképeket analóg videojelekké alakítja át. A videojelek a monitor video-áramköreire kerülnek, amelyek ezeket a képcső elektronágyújára küldik. A logikai magas szintű jelek (1) feszültségimpulzusai kigyújtják a képpontot, az alacsonyak (0) pedig változatlanul hagyják. A video-áramkörök a bitinformációk mellett még szinkronizáló jeleket is küldenek a monitorra azért, hogy a képpontok mindig a megfelelő helyen gyulladjanak ki. A következő ábrán látható egy tipikus monokróm kimenő videojel.

A vízszintes tengely az időt ábrázolja. A függőleges tengelyen a csúcstól-csúcsig mért feszültséget látjuk. Az ábrán látható "időszelék" egy félkép megjelenítéséhez szükséges idő, azaz a másodperc 1/60-ad része. Két ilyen félképből másodpercenként 30 egész kép áll össze.



3. ábra. Egy tipikus kimenő videojel³

A feszültség 0 V és 2.75 V között váltakozik. A 2.75 V fényesen világító rasztert állít elő. Ahogyan a feszültség lassan 0 V-ig csökken, a képernyő fokozatosan elsötétedik, végül fekete lesz. Figyeljük meg az ábrán a fehér és a fekete szintet. A kettő között a szürke különböző árnyalatai vannak.

A példa szerint mindegyik raszterfélkép 264 vízszintes, egymás alá húzott pásztázó sorból áll. Az ábrán a képernyő bal felső sarkát látjuk. Itt kezdődik a raszter eltérítése. A saroknál a feszültség 0 V, ezért nincs fény. Ennek ellenére a vízszintes eltérítés azért folytatódik. Az impulzus magas szintjének megszakadása azt mutatja, hogy a megszakadás kezdete és vége között nagyon sok impulzus érkezett. Ezek az impulzusok a vízszintes eltérítés során megrajzolt sorokat reprezentálják. Amint látható, e széles impulzusok mindegyike egy-egy, a bal szélről a jobb szél felé terjedő pásztázó sornak felel meg.

³ Forrás: Art Margolis: Hibakeresés, -javítás személyi számítógépen 1. Panem-McGraw-Hill, 1994.

Megfigyelhető, hogy mindegyik pásztázó sor széles impulzusát egy keskeny lefutó impulzus követi. Ezek, a széles impulzusok közötti keskeny impulzusok a vízszintes szinkronizáló impulzusok. Ezek frekvenciája 15750 Hz.

A szinkronizáló impulzusok a visszafutási idő alatt láthatatlanok. A vízszintes szinkronizáló impulzus ideje alatt a pásztázó sor a képernyő jobb szélétől visszafut a bal szélére, és új sort kezd. Ha betelik a képernyő, a függőleges szinkronizáló impulzus hatására és ideje alatt a pásztázó sor visszafut a képernyő bal felső sarkába.

A függőleges szinkronizáló impulzusok csak a félképek végén kerülnek a jelsorozatba. Figyeljük meg a képernyő alján a jelsorozat végét. A vízszintes eltérítés 15750 Hz-es frekvenciájához képest a függőleges szinkronizáló impulzusok frekvenciája csak 60 Hz. A függőleges szinkronizáló impulzusok a 60 Hz-es szabadonfutó függőleges eltérítés frekvenciáját a videojel 60 Hz-es frekvenciájával szinkronizálják.

Figyeljük meg, hogy a pásztázó sor impulzusainak némelyikén túimpulzusok "ülnek". Ezek a képpontokat kigyújtó impulzusok.

Ha a képernyő egyik pontját ki kell gyújtani, akkor a pásztázó sor impulzusára a megfelelő helyen a túimpulzus ül rá, amely a feszültségszintet a fehér tartományba emeli. Ahol az adott sor képpontjának sötétnek kell maradnia, a pásztázó sor impulzusára nem ül túimpulzus, és a feszültségszint változatlanul marad. Miután a számítógép kimenő video-áramkörei a vízszintes és a függőleges szinkronizáló impulzusokból és a video-RAM adataiból "összerakták" a videojelet, ezt a monitorra küldik. A monitor a beérkező összetett videojelet részeire bontja, és ezeket külön-külön feldolgozza. A két szinkronjel arra kényszeríti a rasztert előállító oszcillátorokat, hogy a számítógép áramköreivel szinkronban működjenek. A monitor a video-RAM adatait túimpulzusokká alakítja, amelyek a képernyőn kigyújtott képpontok formájában jelennek meg.

Videojel fajták

A videokártyák által előállított videojel lehet digitális és analóg. Ha a jel digitális, akkor a jel feszültségszintje csak két értéket vehet fel. Ezzel szemben az analóg jel által felvehető értékek számánál megszűnnek a korlátok.

- A **kompozit** (összetett analóg) videojel. A videokártyából kilépő kompozit jel video részének feszültsége két szélsőérték között analóg módon változik a jel fényességének függvényében.

A színes jel három részből tevődik össze, amelyek a három alapszínnek (piros/vörös, zöld, kék) felelnek meg és az angol neveinek (Red, Green, Blue) kezdőbetűi után RGB jelnek neveznek. Mindegyik színösszetevő jel úgy viselkedik, mint a "monokróm" jel. A különbség csak annyi, hogy a piros (R) jel az igen élénk pirostól az igen halvány pirosig terjed, miközben felveszi az összes közbenső piros árnyalatot. Ugyanez érvényes értelemszerűen a zöld (G) és a kék (B) szín jelére is.

A színes megjelenítéshez ez a három jel (R, G, B) három színes, foszforeszkáló, egyedi képpontot gyűjt ki a képernyőn. Ezek a ponthármak pontcsoportokat alkotnak. Egy ponthármak kigyújtásakor az előállított színek összeadódnak. A pontok annyira közel vannak egymáshoz, hogy az emberi szem csak az ezekből létrejövő egyetlen, kevert színt látja. A képernyő minden ilyen ponthármát egyetlen fénypontnak tekintjük.

- **Digitális RGB.** A digitális jelek az analóg jelhez képest csak korlátozott számú színek előállítására képesek. A különböző színek a három alapszín (R, G, B) keverésével jönnek létre. A három alapszínhez még egy fényintenzitásnak megfelelő, I-vel (Intensity) azonosított jel is adódik. A jelek továbbítása a monitorhoz TTL (Transistor-Transistor Logic) jelszinteknek megfelelően történik.
 - Az R, G, B és I jelek mindegyikének fix, digitális feszültség szintje van. Mivel az eredő négy jelből tevődik össze, amelyek mindegyike magas, vagy alacsony szint lehet, a négy jellel 16 különböző feszültségérték állítható elő (binárisan, 4 bitnek megfelelően). Mindegyik feszültségérték valamilyen színt jelenít meg a képernyőn, ezért 16 féle szín hozható létre még ezzel a megoldással. Ezt a módszert alkalmazták a később bemutatásra kerülő CGA (Color Graphics Adapter) kártyáknál.
 - A színek számának növelésére először azt a módszert választották, hogy az alapszínek négy fokozatát állították elő binárisan 2 biten (R1, R2, G1, G2, B1, B2). Ezt a módszert alkalmazták a később bemutatásra kerülő EGA (Enhanced Graphics Adapter) kártyáknál. Ez a "bitszám növelésen" alapuló módszer nem volt perspektivikus és nem fejlesztették tovább. A továbblépést az analóg RGB jelentette.
- **Analóg RGB.** A következő generációs videokártyáknál (VGA – Video Graphics Array) már bevezették a szabványos analóg szintű R, G, B jelekkel történő monitor meghajtást.
 - A folyamatos analóg színjelek (R, G, B) mindegyike majdnem végtelen számú feszültségértéket képes felvenni (0 – 0.7V feszültségtartományban). Ezzel a megoldással már nincs korlát a színszámban, amely már több millió is lehet, a beállítástól függően.
 - Korlátot a videokártya áramköreinek, főleg a DAC (Digital Analog Converter – Digitális analóg átalakító) paraméterei szabnak. Általában a 16.7 millió szín alkalmazása a leggyakoribb, amely összességében 24 bitnek megfelelően van leképezve.

A felbontás

A monitor képernyőjén megjelenő képernyő tartalom (karakterek, grafika) pontokból tevődik össze. A képernyőn egy ilyen pontot **pixel**nek (picture element), vagyis elemi képpontnak neveznek. Mindegyik meghúzott rastersor meghatározott számú képpontból áll. A képpontok aszerint vannak kigyújtva vagy eloltva, hogy milyen állapotú a video-RAM nekik megfelelő bitje. Ha például a vízszintes eltérítés szinkronizáló frekvenciája 15750 Hz, egy rastersorban 320 képpont lehet, a függőleges oszlopban a képpontok száma pedig 200. Az ilyen elrendezésről azt mondják, hogy 320x200 képpont a felbontása.

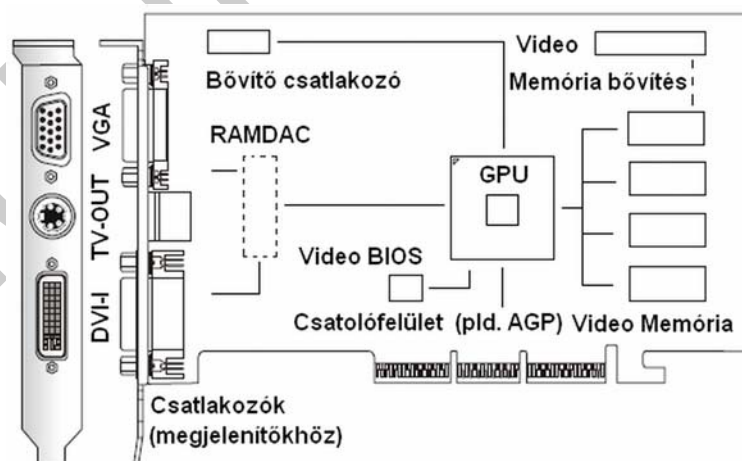
Ezen a képernyőn összesen 64000 képpont van. A felbontás közvetlenül a képpontok számát adja meg. Minél több képpont jeleníthető meg a képernyőn, annál jobb a felbontása. Minél jobb a felbontás, annál élesebb és részletgazdagabb a kép. Például egy (villogásmentes) 1280x1024 felbontás esetén a vízszintes eltérítési frekvencia 91.5 KHz, a függőleges pedig 85 Hz.

A felbontás növelésének módjai:

- Az egyik módja a vízszintes szinkronjel frekvenciájának növelése. Ha megnő a vízszintes frekvencia, és a függőleges frekvencia nagyjából változatlan marad, akkor az alatt az idő alatt, amíg a függőleges eltérítés a pásztázó sort a képernyő tetejéről a képernyő aljáig lehúzza, sokkal több rasztersor rajzolható meg. A sorok közötti üres helyre újabb sorok rajzolhatók, így a raszter jobban lefedi a képernyőt. A sorok számának növekedésével a képpontok száma is megnő, így a kép részletgazdagabb lesz.
- A másik módja a kép sávszélességének növelése. A sávszélesség itt annak a sebességnek a mérőszámát jelenti, amivel egy képpontot fel lehet villantani. Minél gyorsabban kapcsol egy képpont be vagy ki, annál több képpont helyezhető el egy sorban. Minél több képpont helyezhető el a képernyőn, annál jobb lesz a felbontás.

2. A videokártyák felépítése

Manapság sokféle videokártyával találkozhatunk a gyakorlatban, ezért nehéz lenne mindegyiket bemutatni. A következő részben tekintsük át azokat legfontosabb funkcionális részeket, amelyek megtalálhatók egy korszerű videokártyán és biztosítják a monitorok, illetve a megjelenítő eszközök működtetését. A következő ábrán láthatók egy általános videokártya legfontosabb funkcionális részei.



4. ábra. A videokártya legfontosabb részei⁴ (általánosító kiegészítésekkel)

⁴ Forrás: <http://eu.msi.com/index.php?func=downloadfile&dno=4675&type=manual>

GPU (Graphics Processing Unit) Grafikus feldolgozó egység

A GPU a videokártya legfontosabb eleme. Egy speciális processzor fejlett 2D és 3D grafikai képességekkel, amely az összetett grafikus műveleteket oldja meg. A GPU feladata a grafikák létrehozásához és megjelenítéséhez közvetlenül kapcsolódó magasszintű feladatok átvétele a számítógép CPU-jától, hogy azt tehermentesítse és annak számítási kapacitása más műveletek végzésére legyen felhasználható. A GPU sebességét az órajel frekvenciája határozza meg, amely jelenleg tipikusan 250 MHz – 2 GHz, amelynek felső határa a fejlesztések eredményeképpen fokozatosan nő.

A korszerű videokártyákon a GPU-t hűteni kell, mert működés közben erőteljesen melegszik. Erre a célra hűtőbordát használnak, amelynek a hűtőhatását igény szerint még egy kiegészítő ventilátorral (cooler) is növelik. Ennek megfelelően beszélhetünk passzív, illetve aktív hűtésről.

RAMDAC (RAM – Digital Analog Converter) RAM – Digitális analóg átalakító

A RAMDAC fontos feladata, hogy a számítógépből érkező digitális jeleket fogadja, és ezekből a DAC (Digitális analóg átalakító) áramköri rész segítségével analóg jelet állítson elő. A színes grafikus videokártyákon mindhárom alapszínhez egy-egy DAC tartozik, amelyek a színekhez tartozó digitális jelekből, megfelelő analóg jeleket állít elő.

Ezek már analóg módon vezérlik a monitor elektronsugarainak intenzitását. A RAMDAC áramkör még tartalmaz egy színleképező palettát is. A RAMDAC több esetben már nem különálló egység, hanem be van építve a GPU-ba. Ezt jelzi az ábrán látható szaggatott vonal. A RAMDAC Digitális/Analóg átalakítójának sebessége egy jobb minőségű kártya esetében kb. 500 MHz. Ez az érték befolyásolja a grafikus felbontás nagyságát is.

Video BIOS

Minden EGA, illetve ennél fejlettebb videokártya rendelkezik egy kártyafüggő BIOS (Basic Input Output System) kiegészítéssel (Video-BIOS), amely biztosítja a vezérlőáramkörök sajátos képességeinek kezelését és illesztését a rendszerhez. Az alaplapon található rendszer BIOS ezeket a videokártyákat alapesetnek megfelelően egységesen kezeli (640x480 grafikus felbontás, 16 féle szín). A Video BIOS tartalma régebben PROM, EPROM, majd később Flash memóriába (könnyen frissíthető) került.

Video memória

A video memória feladata a monitoron megjelenítendő képek tárolása. A Frame-buffer a memóriaterület azon része (akkora képpontmátrix, amekkora a képernyő felbontás), amelybe a kiszámolt és véglegesített képpontok kerülnek. Innen jut az elkészült kép a RAMDAC-on keresztül a monitorra.

Néhány videokártya típus rendelkezik memóriabővítési lehetőséggel, amely a bővítő csatlakozón keresztül, egy speciális kiegészítő memóriakártya csatlakoztatással oldható meg.

Csatolófelület

Ezen a szabványos "nyákélcsatlakozón" kialakított illesztő felületen keresztül csatlakoztatható a videokártya az alaplap megfelelő bővítőbusz aljzatába. Ennek fajtája alapvetően meghatározza a megjelenítési sebességet.

A korszerű alaplapok többsége már tartalmaz integrált videovezérlőt (grafikus chip-et) is, amely általános célra jól használható monitorkezelést biztosít.

Csatlakozók

Szabványos kimeneti csatlakozók a monitorhoz, illetve a megjelenítő eszközökhöz. A videokártya ezeken keresztül biztosítja a csatlakoztatott monitor teljes működtetésével a képernyőn történő megjelenítést. A blokkvázlaton is látható VGA, DVI-I, illetve a TV-Out elnevezésű kimenetekkel találkozhatunk a leggyakrabban. A jelenleg használt videokártya kimeneti csatlakozókat, illetve jellemzőit a következő részben tekintjük át.

Bővítő csatlakozó

Néhány típusú videokártya csatlakozási lehetőségét biztosítja egymáshoz. Ezzel gyorsabb és hatékonyabb megjelenítés valósítható meg.

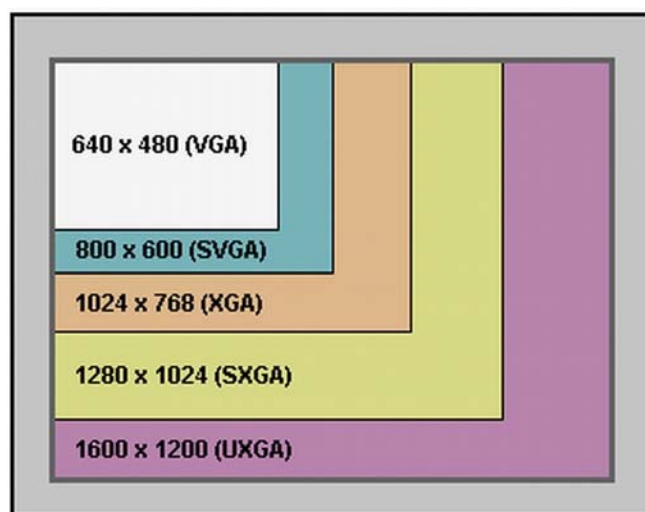
A VIDEOKÁRTYÁK LEGFONTOSABB JELLEMZŐ PARAMÉTEREI

1. Felbontás

A videokártyák esetében alapvetően 2 fajta felbontásról lehet beszélni, amelyek a megjelenítés egyik legfontosabb minőségi jellemzői.

- **Karakteres felbontás.** A képernyőn megjelenített karakterek számát adja meg oszlop x sor formában. A kezdetben létrehozott videokártyák csak karaktereket voltak képesek megjeleníteni a monitor képernyőjén, amely rövid ideig kielégítő volt, de hamarosan igény volt a grafikára is. Az alap karakteres felbontás 80x25 (80 oszlop és 25 sor), amelyet (illetve nagyobb is) az újabb videokártyák is meg tudnak jeleníteni. Ezt úgy kell értelmezni, hogy soronként 80 karaktert jelenít meg, és ebből a sorból 25-öt egymás alatt egy teljes képernyőoldalon.
- **Grafikus felbontás.** A videokártya grafikus felbontása a képernyőn látható függőleges és vízszintes irányban megjelenített képpontok (pixelek) számát adja meg. A kettő számérték szorzata adja a képernyőoldalon látható pixelek számát. A megjelenítési minőség egyik legfontosabb jellemzője, amely növelésével részletgazdagabb és szebb kép tehető láthatóvá. Minél nagyobb egy videokártya felbontása, annál jobb minőségű a monitor képernyőjén megjelenített kép. A felbontások értékei szabványokban rögzítettek. Az alapértelmezett VGA felbontás 640x480 (307200 pixel), amelyet a különböző videokártya gyártók VGA, illetve fejlettebb kártyái alapesetben ismernek.

Szabványos elnevezésű képernyőfelbontások láthatók a következő ábrán, amelyek oldalarányai az emberi szemnek kellemes 4:3.



5. ábra. Leggyakoribb szabványos képernyőfelbontások⁵

- A széles képernyőfelbontások (Wide Screen) oldalaránya már 16:9, amelyek között a WXGA (1280x800), illetve a WUXGA (1920x1080) gyakoribb felbontások szerepelnek.
- Ez a HDTV-nek (High Definition Television – Nagyfelbontású televíziózás) a felbontását is tartalmazza.
- A nagyon széles képernyőfelbontások közé tartozik többek között a QWXGA (2048x1152), illetve a WQUXGA (3840x2400).

2. Színmélység

Ez a minőségi jellemző adja meg a képpontokhoz tartozó színek számát binárisan. A video-memóriában minden képpontnak egy "n" bites szám felel meg, amelynek hossza a színmélység. A videokártyák a video memóriában tárolják a képpontok színinformációit a színmélységnek megfelelő bitszámban. Természetesen a bitszám növelésével adott felbontás mellett a megjelenítés minősége egyre jobb lesz. A jelenleg alkalmazott leggyakoribb szabványos színmélységek és színszámok a következőképpen foglalhatók össze:

Monokróm	1 bites	2 féle szín
Alap VGA	4 bites	16 (24) féle szín
Normál (256 színű mód)	8 bites	256 (28) féle szín

⁵ Forrás: http://www.pctechguide.com/41GraphicsCards_Resolution.htm

High Color	16 bites	65536 (216) féle szín
True Color	24 bites	16,7 millió (224) féle szín

A korszerű videokártyák 32 bites színmélység beállítása esetében a megjelenítés valójában 24 bites és a maradék 8 bites extra információ az alfa csatornához (alpha channel) kapcsolódik. Ez utóbbinak a 3D megjelenítésnél van fontos szerepe, mert ennek segítségével lehet többek között az objektumokhoz átlátszó tulajdonságot rendelni. Erre jó példa a csillogó üvegen átszűrődő háttér (alpha blending).

3. Video memória mérete és típusa

A grafikus felbontás és a színmélység együtt határozzák meg a szükséges memóriaterület nagyságát. A színes monitorokon az alapszínek (RGB) additív színkeverésével történik a képpontok megjelenítése. Egy megadott felbontású és színmélységű beállítás memóriaigénye a következőképpen számítható ki 2D megjelenítés esetén.

- A grafikus felbontás számértékeiből számolható a képernyőoldalon megjeleníthető képpontok száma.
 - VKPSZ – vízszintes képpontszám, FKPSZ – függőleges képpontszám, SZM – színmélység (bit-ben).
- A felbontáshoz szükséges video memória igény a színmélység ismeretében a következő összefüggés alapján számítható ki (byte-ban):
 - $VKPSZ \times FKPSZ \times SZM \text{ (bit)} / 8 = \text{Memóriaigény (byte)}$
- Például: $1024 \times 768 \times 24 / 8 = 2359296 \text{ byte} = 2304 \text{ Kbyte} = 2,25 \text{ Mbyte}$
 - A kártyára kiépített memóriaterület nagysága már 4Mbyte lesz.
 - A méretek kettes számrendszernek megfelelően alakulnak (1, 2, 4, ... Mbyte)

A 3D megjelenítés esetében a memóriaigény ennél nagyobb lesz, amelyet a Z-puffer mélysége, illetve a pufferek száma (2x, 3x) határoz meg.

A Z-puffer tárolja a képpont térbeli elhelyezkedésének mélységét, amely értékéből megállapítható, hogy a rendereléskor melyik képpontot melyik takarja.

A videokártyán elhelyezett video memória mérete jelenleg 128 MB – 4 GB közötti, amelynek felső határa gyorsan emelkedik. Ezenkívül fontos még az alkalmazott memória típusa, illetve legfontosabb jellemzőjeként az órajel frekvenciája, amelyből már akár 10 GB/s feletti sávszélesség is következik.

Memória típus	Órajel frekvencia (MHz)
DDR	166 – 950
DDR2	533 – 1000
GDDR3	700 – 2400

GDDR4	2000 – 3600
GDDR5	3400 – 5600

Az alaplaphoz integrált "videokártyák" (videovezérők) rendelkezhetnek dedikált memóriaterülettel, vagy a rendszer RAM területéből foglalnak le egy részt osztott (shared) memóriaként (például notebook-ok esetében).

4. Gyorsító funkciók

A video gyorsítást, amelyet először 2D (2 dimenziós), majd később 3D (3 dimenziós) gyorsításnak is neveztek, a videokártyán található grafikai feldolgozó egység (GPU) biztosítja. Elvégzi a képek előállításához szükséges számítások nagy részét, ilyen módon gyorsabban meg tudja jeleníteni a szöveges és grafikus tartalmakat a képernyőn. Lehetőséget biztosított kezdetben (2D) az ablak és kurzorkezelésre, vonal és körrajzolásra, illetve terület kitöltésre, majd később olyan grafikai effektusok használatára is, mint az átlátszóság vagy a szimulált világítás. A geometria számításokat továbbra is a számítógép CPU-ja végzi, és a gyorsítással rendelkező videokártya pedig többek között a 2D és 3D képek pixeladatainak kiszámítását és a nagysebességű megjelenítéseket (mint például a textúrázás és az árnyékolás) oldja meg. Manapság már kizárólag 3D grafikus processzorral szerelt videokártyák vannak forgalomban, amelyek speciális utasításkészlettel oldják meg a monitorra kerülő képek gyors megjelenítését.

A videokártya video gyorsító jellemzői határozzák meg, hogy milyen gyorsan rajzolódnak ki az objektumok a képernyőre, és hogy használható-e az alkalmazott programok összes grafikai effektusa.

A VIDEOKÁRTYA SZABVÁNYOK TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

A videokártyákat az igényeknek megfelelően 1981-től folyamatosan fejlesztik. A számítógépek (PC-k) alkotóelemei közül az egyik legnagyobb fejlődésen ezek az egységek mentek keresztül. Nagymértékben megnőtt az egyre újabb és újabb videokártyák grafikus felbontása és a megjeleníthető színek száma.

A kompatibilitás érdekében a korszerűbb (EGA kártyától kezdődően), nagyobb felbontású kártyák képesek a kisebb felbontásúakat üzemmódjaik szintjén emulálni, így azokkal felülről kompatibilisek.

A fejlesztések eredményeképpen a következő részben bemutatott legfontosabb szabványok alakultak ki, időrendi sorrendben.

1. MDA (Monochrome Display Adapter)

1981-ben jelent meg az eredeti IBM PC videokártyája az MDA, amely csak szöveges megjelenítésre képes, 80x25 karakteres felbontással. Csatlakozója 9 pólusú D-SUB aljzat, a következő funkcionális kiosztással.

1 – Gnd (föld)	4 – Üres	7 – Video jel
2 – Gnd (föld)	5 – Üres	8 – Vízszintes szinkronjel
3 – Üres	6 – Intenzitás	9 – Függőleges szinkronjel

2. CGA (Color Graphics Adapter)

1981-ben jelent meg az első szabványos színes grafikus videokártya, amely lényegében az MDA továbbfejlesztése. A CGA kártya rendelkezik egy 320x200 felbontású 4 színű, illetve 640x200 felbontású fekete-fehér monokróm grafikus móddal is. A 320x200 grafikus felbontáshoz 15.7 kHz vízszintes, illetve 60 Hz függőleges eltérítés tartozik. A monitort digitális TTL jelekkel működteti és a csatlakozója 9 pólusú D-SUB aljzat, a következő funkcionális kiosztással.

1 – Gnd (föld)	4 – Green (zöld)	7 – Video jel
2 – Gnd (föld)	5 – Blue (kék)	8 – Vízszintes szinkronjel
3 – Red (piros)	6 – Intenzitás	9 – Függőleges szinkronjel

3. HGC (Hercules Graphics Card)

A CGA kártyával egy időben jelent meg, amely 80x25 karakteres és 720x348 monokróm grafikus felbontású módban is használható. Általában még egy CENTRONICS nyomtató illesztővel is kiegészítették ezt, illetve az előző videokártyákat is.

4. EGA (Enhanced Graphics Adapter)

Ez a kártya 1984-ben a CGA továbbfejlesztéseként jött létre. Ez már nagyobb grafikai felbontást és több színárnyalatot biztosít. Ez már 80x25 karakteres és 640x350 felbontású módban is használható. Ezt a módot megtartva a színszám növelését úgy oldották meg, hogy az alapszínenként (R, G, B) már 2 biten működtetik a rácsatlakoztatott monitort. Így összesen 64 féle szín megvalósítását biztosíthatja. A monitort digitális TTL jelekkel működteti, és a csatlakozója egy 9 pólusú D-SUB aljzat, a következő funkcionális kiosztással.

1 – Gnd (föld)	4 – Green 1 (zöld 1)	7 – Blue 2 (kék 2)
2 – Red 2 (piros 2)	5 – Blue 1 (kék 1)	8 – Vízszintes szinkronjel

3 – Red 1 (piros 1)	6 – Green 2 (zöld 2)	9 – Függőleges szinkronjel
---------------------	----------------------	----------------------------

5. VGA (Video Graphics Array)

1987-ben az EGA-t követő kártyáknál már bevezették a szabványos analóg szintű R, G, B jelekkel történő monitor meghajtást. Ezzel a megoldással már nincs korlát a színszámban, amely több ezer, illetve millió is lehet. Ez az első új videokártya a VGA (Video Graphics Array) elnevezést kapta, amelyet az IBM fejlesztette ki. Eredetileg 640x480-as grafikus képfelbontásra képes, 16 szín megjelenítésével. A monitort már analóg jelekkel (75 Ohm, 0.7 V_{pp}) működteti és a csatlakozója egy 15 pólusú D-SUB aljzat, a következő funkcionális kiosztással.

1 – Red (piros)	6 – Gnd (piros)	11 – Monitor azonosító 0
2 – Green (zöld)	7 – Gnd (zöld)	12 – Monitor azonosító 1
3 – Blue (kék)	8 – Gnd (kék)	13 – Vízszintes szinkronjel
4 – Monitor azonosító 2	9 – Illesztés (üres)	14 – Függőleges szinkronjel
5 – TTL GND (monitor önteszt)	10 – Gnd (szinkron föld)	15 – Monitor azonosító 3

A VGA megjelenése után hamarosan egyeduralkodóvá vált és ebből következően minden videokártya VGA kompatibilis. A VGA kártyák megjelenése után 1989-ben megjelentek az SVGA (Super VGA) kártyák is 800x600 felbontással, amelyek 256 színt tudtak megjeleníteni.

A monitor azonosító bemenetek (0–3) fontos szerepet töltenek be, amelyeken keresztül a videokártya 4 bitnek megfelelően kap kódolt visszajelzést a csatlakoztatott monitortól, és ennek megfelelően kezeli majd. Például érzékeli ha nincs csatlakoztatva a monitor, vagy milyen felbontású módban képes működni.

VESA (Video Electronic Standards Association)

Mivel SVGA üzemmódokat IBM szabvány nem rögzítette, ezért néhány nagyobb videokártya gyártó összeállt, és kidolgozott egy egységes SVGA szabványt, melynek a VESA nevet adták. Ezt követően hamarosan megjelentek az egyre nagyobb felbontású és színszámú (már 16.7 millió) szabványok, mint például:

- XGA (Extended Graphics Array) 1024x768,
- SXGA (Super XGA) 1280x1024,
- UXGA (Ultra XGA) 1600x1200.

A felsoroltakon kívül még többféle szabvány készült, de ezek közül néhány nem terjedt el széles körben, vagy speciális felhasználási területekre szánták. Erre a területre szintén a folyamatos fejlesztés jellemző.

A VIDEOKÁRTYÁK CSATLAKOZÁSI LEHETŐSÉGEI A MONITORHOZ

A monitorokat, illetve egyéb megjelenítő eszközöket többféle szabványos csatlakozón keresztül tudják kezelni a korszerű videokártyák. A szabvány nem csak a csatlakozó típusára, fajtájára (aljzat, dugó) és pólusszámára (tűszám, lábszám) vonatkozik, hanem a kiosztására és a feszültségszintjeire is. A régi, elavultnak számító MDA, CGA, HGC és az EGA videokártyák csatlakozója egységesen 9 pólusú D-SUB aljzat, amely méretében és formájában megegyezik az ismertetésre kerülő VGA aljzattal, csak 9 érintkezője van.

A kábelek kiválasztásakor ügyelni kell arra, hogy a megfelelő fajta csatlakozókkal legyenek szerelve! A videokártyákhoz rendszerint tűkesoros csatlakozódugók illeszkednek. Például a VGA aljzathoz 15 tűs D-SUB csatlakozóval szerelt kábel szükséges.

Tekintsük át a leggyakrabban használt csatlakozási lehetőségek fontosabb jellemzőit.



6. ábra. VGA (15 pólusú D-SUB), DVI-I, S-Video, HDMI, Display Port csatlakozó aljzatok

1. VGA (15 pólusú D-SUB) aljzat

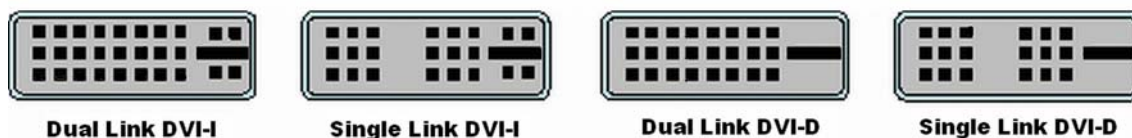
Ez a legelterjedtebb, rendhagyó módon kék színű videocsatlakozó, amelyen keresztül a videokártya a monitorokat és egyéb VGA és SVGA kompatibilis eszközöket analóg módon működtet. A VGA csatlakozófelület jelentősége még nagy, mert sok megjelenítő eszköz és hordozható számítógép rendelkezik ezzel a felülettel annak ellenére, hogy a DVI és az újabb csatlakozók rohamosan terjednek.

2. DVI (Digital Video/Visual Interface) Digitális vizuális/video illesztő

Elsősorban számítógép és monitor összekapcsolásra használják, de alkalmas Plazma, LCD TV és HDTV csatlakoztatásához is. Ez a technológia sokkal jobb képminőséget biztosít, mint a hagyományos 15 pólusú D-SUB VGA csatlakozás. A DVI átvitel csak a képet képes továbbítani, így külön kábel szükséges a hang átvitelére. Egyre több új videokártyán megtalálható a DVI aljzat is. A következő DVI változatokkal találkozhatunk a gyakorlatban:

- **DVI-A** Nagyfelbontású jelet továbbítanak egy analóg megjelenítőkre. Ez lehet egy hagyományos CRT, vagy LCD monitor, illetve HDTV.
- **DVI-D** Kizárólag digitálisan, és kiváló minőségben viszik át a jelet. A videokártya a már létrehozott digitális jelet nem alakítja át analóggá (és vissza), hanem egyből küldi a monitornak. Így kimarad az átalakítás, és nem romlik a jel minősége.
- **DVI-I** Ez a legjobb, mert az előző kettő kombinációja. Képes analóg, és digitális jelek továbbítására is, amely könnyen felismerhető, mert egy tűske sem hiányzik.
- A DVI-I, és a DVI-D csatlakozások még további két részre oszthatóak:

- **Single Link** WUXGA 1920x1200 és a HDTV 1080p/60 felbontásokhoz biztosít kapcsolatot (165 MHz-es pixelfrekvencia).
- **Dual Link** 2560x1600 felbontásig, nagyobb színmélységgel biztosít kapcsolatot (330 MHz-es pixelfrekvencia).



7. ábra. A gyakran használt DVI csatlakozófajták kialakítása⁶

3. S-Video (TV-Out)

Elsősorban a Super VHS (S-VHS) és Hi-8 videokameráknál elterjedt csatlakozó az S-Video. Olyan csatlakozó, amely az intenzitás (luminancia) és a színinformáció (krominancia) továbbítását két külön vezetéken valósítja meg, ezzel elősegíti a kép zaj kiküszöbölését a jelátvitel során. A modern TV-k, projektorok és a videodigitalizáló kártyák egy része is támogatja ezt a szabványt, ezért gyakran TV-Out csatlakozónak is nevezik.

4. HDMI (High Definition Multimedia Interface)

A HDMI olyan multimédiás jelátviteli szabvány, amely kábel segítségével teszi lehetővé a digitális kép-, hang- és vezérlőjel tömörítetlen továbbítását. A HDMI csatlakozó úgy teszi lehetővé két berendezés összeköttetését egyetlen kábellel, hogy a felhasználónak nem kell arra figyelnie, melyik a ki- és melyik a bemenet, illetve melyik szolgál a hang és melyik a kép átvitelére. A HDMI csatlakozó alkalmas HDTV kép és nagy felbontású, akár 7.1 csatornás DVD-A hanganyag egyidejű továbbítására is. A HDMI 1.3 csatlakozó adatátviteli sebessége 5 Gbps. A HDMI kábelnél is ügyelnünk kell a vezeték hosszára, mert kb. 5 méter után a jel gyengül, és ekkor nem jelenik meg kép a megjelenítő eszközön.

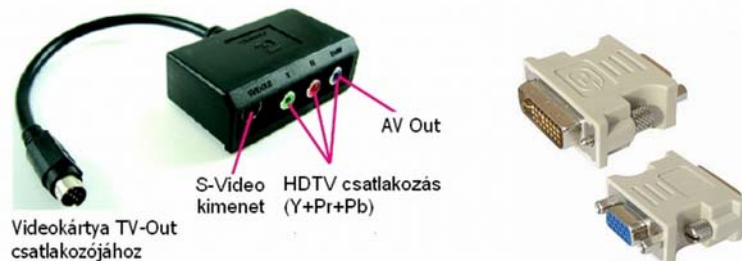
5. DisplayPort

A DisplayPort nevű technológiát a Video Electronics Standards Association (VESA) felügyeli. A DisplayPort nagyobb felbontást és színszámot, magasabb frissítési frekvenciát és kevesebb kábellel megvalósítható csatlakoztatást biztosít. A HDMI-hez hasonlóan egyesíti az audio- és videojeleket, hogy azok ugyanazon a kábelén keresztül csatlakozhassanak az eszközökhöz. A DisplayPort 1.2 maximum 3820x2400 pixeles felbontást támogat 60 Hz-es képfrissítéssel, vagy 2560x1600 pixeles felbontást 120 Hz-es képfrissítés mellett.

⁶ Forrás: http://www.interfacebus.com/Design_Connector_Digital_Visual_Interface_DVI_Bus.html

6. Átalakítók

Többször előfordul, hogy a csatlakozók nem illeszthetők össze. Például kicsi a hely, vagy más szabványú a csatlakozó. Ezekre a problémákra az átalakítók jelentenek megoldást.



8. ábra. TV-Out⁷ és DVI-I → 15 pólusú D-SUB átalakítók

Ezek egyszerűbb esetben csak a csatlakozók érintkezői közötti megfelelő összeköttetést biztosítják. Ezáltal "passzív módon" átfordítják a bekötést a másik csatlakozónak megfelelőre. A csatlakozókat egy kicsi dobozba helyezik el, vagy a közöttük levő hosszabbító kábel végeire szerelve.

Az első képen olyan helytakarékos átalakító látható, amely a videokártya TV-Out csatlakozóját illeszti a megnevezett 3 féle kimenetre. Az AV Out a Kompozit Video kimenetnek felel meg, amely alacsony felbontású analóg jelet illeszt (TV). A második képen egy VGA – DVI-I átalakító dugó látható mindkét oldalról. Ezzel csatlakoztatható egy analóg monitor a videokártyához a DVI-I csatlakozón keresztül. A következő ábrán láthatók azok a kábelvégi csatlakozódugók, amelyek a legsűrűbben fordulnak elő a gyakorlatban. Megfigyelhetők a jellegzetes csatlakozó formák, tűszámok illetve a házuk, amelyek megkönnyítik a felismerést.

A csatlakoztatáskor elővigyázatosnak kell lenni, mert ezek az aljzatba csak egyféleképpen dughatók be helyesen. Meg kell nézni a helyes pozíciót a csatlakoztatás előtt. Nem szabad erőltetni, mert a tűérintkezők hamar meghajlanak, illetve letörnek.



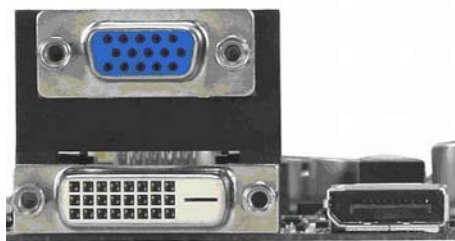
9. ábra. VGA (15 tűs D-SUB), DVI-D (-I), S-Video, Kompozit Video (RCA), HDMI, Display Port

⁷ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

7. Alaplagra integrált videovezérlő

Az eddig tárgyalt videokártyák cserélhető, bővítkártyás rendszerűek, így magukban hordozzák a minőségi csere lehetőségét. Az integrált videovezérlő esetében a videokártya elektronikája gyakorlatilag rá van építve az alaplagra.

- Az olcsósága mellett általában szerényebb grafikai megjelenítést biztosít.
- Ez a videovezérlő fizikailag nem távolítható el, de többnyire lehetőség van letiltani a BIOS SETUP-ban. Ezt követően ki lehet váltani egy, a megfelelő, szabad bővítbuszba csatlakoztatott másik videokártyával.
- Az általános irodai célú számítógépeknél ez jó választás lehet, de célszerű meggyőződni arról, hogy lehet-e bővíteni.
- Meg kell nézni, hogy az alaplap tartalmaz-e a meglévőnél jobb eredményeket biztosító bővítbusz csatlakozót.
- Az alaplapi integrált videovezérlő meglete egyszerűen felismerhető az ATX rendszerű alaplapok hátlap csatlakozóit szemügyre véve, amely a következő ábrán látható.

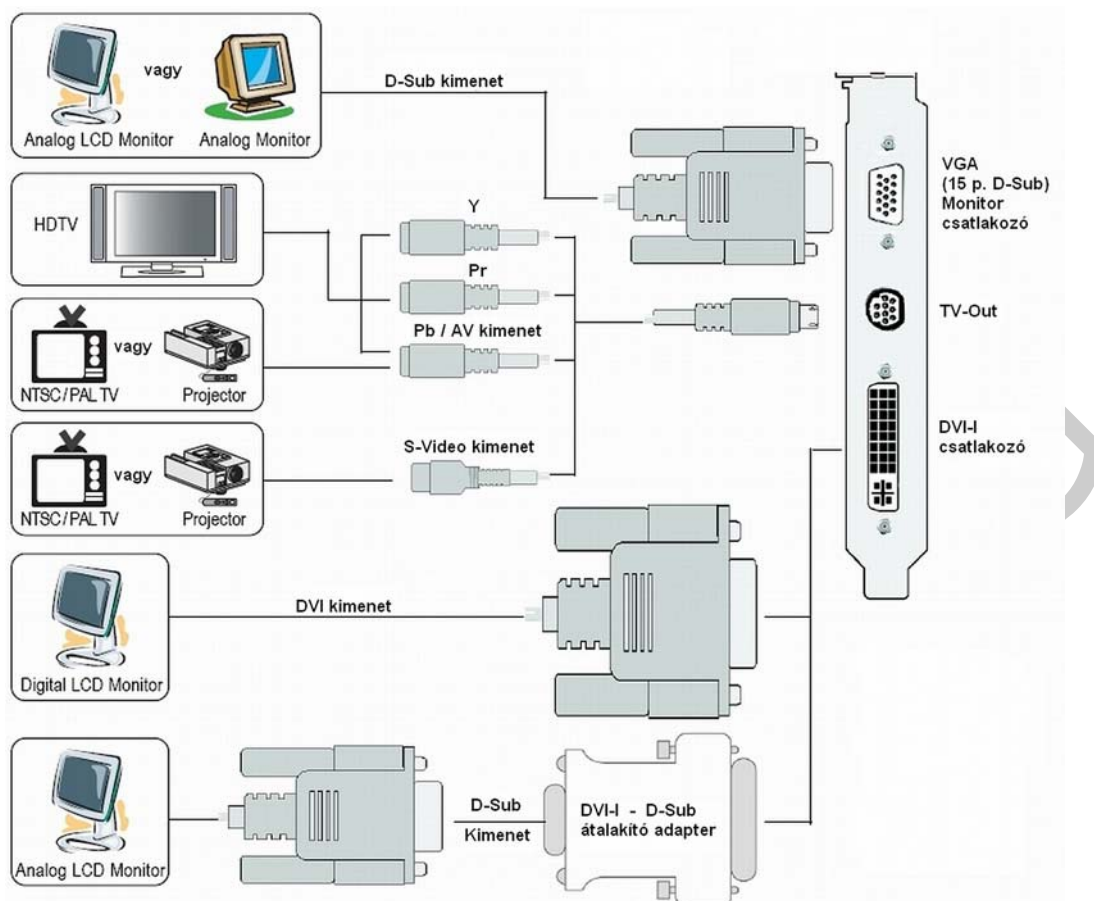


10. ábra. Egy tipikus ATX alaplagra integrált videovezérlő csatlakozófelületei (részlet)

Az ábrán felismerhetők a már megismert csatlakozó aljzatok, amelyek a következők:

- VGA (15 pólusú D-SUB),
- DVI-D csatlakozó,
- DisplayPort csatlakozó.

A következő ábrán látható a lehetséges megjelenítő eszközök csatlakoztatási lehetőségei egy korszerű videokártyához.



11. ábra. A videokártya csatlakoztatása a lehetséges megjelenítőkhöz⁸

Az ilyen áttekintő ábrák mindig segítséget nyújtanak az alkalmazni kívánt megjelenítő eszközök csatlakoztatásához. Ezen jól nyomon követhető, hogy melyik aljzatba milyen dugóval szerelt kábellel, illetve átalakítóval kell a szükséges eszközt csatlakoztatni. A videokártyákhoz, illetve a megjelenítő eszközökhöz rendszerint mellékelnek átalakító dugókat, illetve kábeleket is. A helyes csatlakoztatást az aljzatok és dugók színekód párosításaival is elősegítik.

A SZÁMÍTÓGÉP BŐVÍTŐ BUSZCSATLAKOZÓ FELÜLETEI ÉS JELLEMZŐI

Ebben a részben tekintsük át azoknak a fontosabb, alaplapon található bővítőbuszoknak a lényegesebb jellemzőit időrendi sorrendben, amelyek videokártya befogadására is képesek.

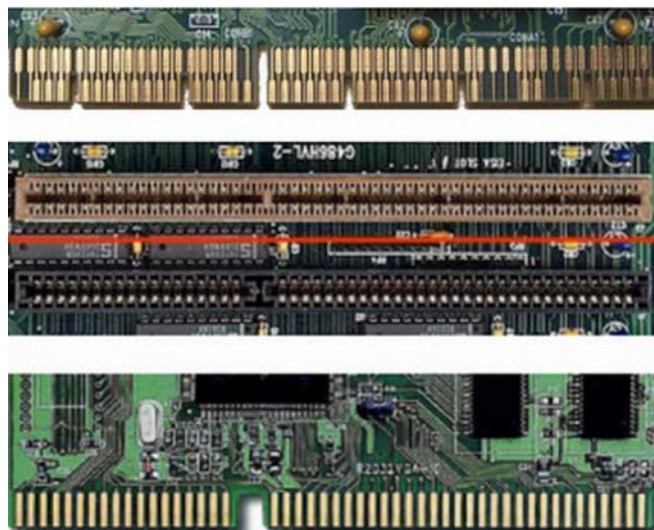
Figyelje meg a csatlakozók kialakítását, viszonyított méretét és helyzetét, illetve a színét, mert ezek a jellemzők segítenek a felismerésben.

⁸ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

1. ISA és EISA buszok

Az **ISA** (Industry Standard Architecture) busz 1984-ben jelent meg, amely 16 bites adatbusszal, 8.33 MHz-es órajel frekvenciával és 16 MB/s sávszélességgel rendelkezik.

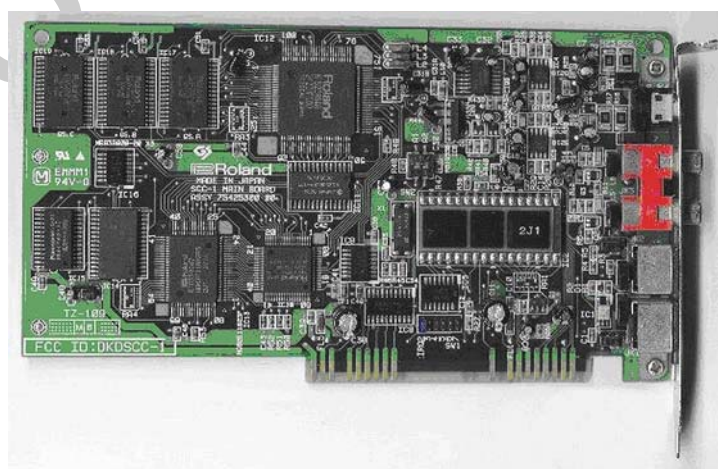
Az **EISA** (Extended Industry Standard Architecture) busz 1988-ban jelent meg, amely 32 bites adatbusszal, 8.33 MHz-es órajel frekvenciával és 32 MB/s sávszélességgel rendelkezik. Fogadja az ISA kártyákat is a csatlakozósáv felső részén, mert ez teljes ISA felület.



12. ábra. Az ISA (alsó 2) és EISA buszcsatlakozók

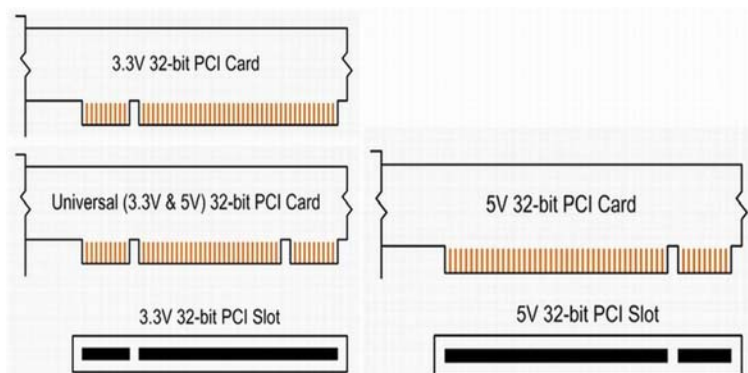
2. PCI busz

Az **PCI** (Peripheral Component Interconnect – perifériákat összekötő) busz 1993-ban jelent meg, amely 32/64 bites adatbusszal, 33/66 MHz-es órajel frekvenciával és 133/266 MB/s sávszélességgel rendelkezik. Kétféle kivitelben létezik, de a 32 bites terjedt el jobban.



13. ábra. PCI buszcsatlakozó

A PCI busz támogatja az 5 V-os és a 3.3 V-os perifériák kezelését is. A probléma elkerülése végett a csatlakozókat úgy alakították ki, hogy csak a megfelelő helyre lehessen a kártyákat elhelyezni. Ezek láthatók a következő ábrán.



14. ábra. A PCI buszos kártyák csatlakozófajtái⁹ (részlet)

3. AGP busz

Az **AGP** (Accelerated Graphics Port – gyorsított grafikus port) busz 1997-ben jelent meg, amely 32 bites adatbusszal, 66 MHz-es órajel frekvenciával és AGP 1.0; AGP 2.0 és Pro.; illetve AGP 3.0 változatokkal rendelkezik. Ennek a létrehozását a processzor és a videokártya között szükségessé váló gyors átviteli sebességigény tette szükségessé, mert a PCI busz már korlátozta a 3D gyorsító kártyák fejlődését. Az AGP 4 féle átviteli sebességgel működik, amelyhez a következő sávszélességek tartoznak: AGP 1x (264 MB/s), AGP 2x (528 MB/s), AGP 4x (1056 MB/s), AGP 8x (2012 MB/s). Az AGP 8x videokártya már 16x gyorsabb kommunikációra képes, mint a 132 MB/s-os elődje és a korlátot jelentő PCI buszt is kikerüli.

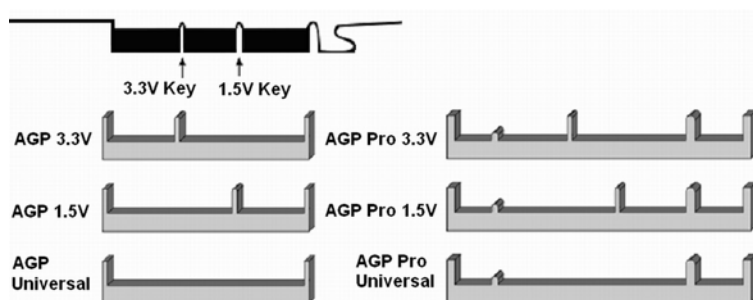


15. ábra. Az AGP és PCI buszcsatlakozók

⁹ Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/File:PCI_Keying.png

Az ábrán jól látszik, hogy a fehér színű PCI buszhoz képest el van tolva a barna AGP csatlakozó. Az AGP szabvány támogatja a 3.3 V-os (AGP 1.0) és az 1.5 V-os (AGP 2.0 és 3.0) tápfeszültségű kártya változatokat is, amelyeken a megjelölt pozícionáló rések biztosítják a helyes csatlakoztatást.

Az AGP 3.0 csak a 4x és 8x sebességű 1.5 V-os kártyákat támogatja. A következő ábrán látható a különböző kártyák csatlakozó kialakításai.



16. ábra. Az AGP buszos kártyák csatlakozófajtái¹⁰

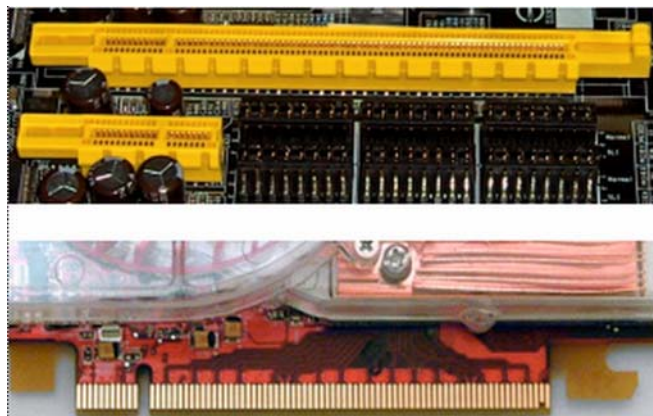
4. PCI Express (PCIe) busz

Az **PCI Express** (Peripheral Component Interconnect Express) egy nagysebességű általános célú helyi buszrendszer, amely 2004-ben jelent meg. Az adatátvitel nagysebességű soros kapcsolaton keresztül történik, ellentétben a PCI busszal, ahol 32 bites (vagy 64 bites) párhuzamos adatvonalakon. A PCI Express esetében az eszközök egy kapcsolón (switch) keresztül érik el a buszt pont-pont kapcsolattal. Ez a **switch** gondoskodik a kapcsolatok létrehozásáról és a busz adatforgalmának vezérléséről. A switch és az eszközök közötti kapcsolatokat **link**-nek nevezik. A link-ek egy vagy több **lane**-ből állhatnak. A lane-ek többszörözésével jönnek létre a PCI Express különböző sávszélességű változatai.

PCI Express x1 (PCIe x1)	1 lane (adatút)	0.25 GB/s
PCI Express x4 (PCIe x4)	4 lane (adatút)	1 GB/s
PCI Express x8 (PCIe x8)	8 lane (adatút)	2 GB/s
PCI Express x16 (PCIe x16)	16 lane (adatút)	4 GB/s

A videokártyák esetében legtöbbször a PCI Express x16-ot használják.

¹⁰ Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/File:AGP_%26_AGP_Pro_Keying.svg



17. ábra. A PCI Express x16, x1 buszcsatlakozók

A PCI Express soros adatbusz technológia, amely pont-pont összeköttetést biztosít az eszközök között. Ennek az összeköttetésnek nagy előnye, hogy minden egyes eszköz saját csatornával rendelkezik, amelyet nem lassít a rendszer többi eleme. A switch alkalmazása lehetővé teszi a rendelkezésre álló sávszélesség jobb kihasználását és az adatforgalom fontosság szerinti osztályozását.

A bővítő buszok eddig felsorolt és bemutatott, videokártyákhoz szorosabban kapcsolódó jellemzőin kívül még többet is meg lehetne említeni. Az ajánlott irodalom részben felsorolt anyagokban mélyebben utánajárhat az anyagrészeknek.

A VIDEOKÁRTYÁK MŰKÖDÉSE

1. A videokártyák kezelése

Az MDA és CGA videokártyák kezelését az alaplapon található rendszer BIOS látja el. Az EGA, illetve a fejlettebb VGA kártyák már tartalmaznak egy különálló, típusra jellemző kezelést és szolgáltatásokat nyújtó egyedi video BIOS-t. Ezt a számítógép indítását követően a rendszer BIOS, a bekapcsolási önteszt (POST) során inicializálja. Ez a "videokártyát azonosító lényegi információkat tartalmazó visszajelzés" rövid ideig megfigyelhető a számítógép bekapcsolását követően a monitor képernyőjén.

A rendszer BIOS az alap VGA jellemzőket támogatja, amely a 640x480 grafikus felbontást, illetve a 4 bites (16 féle) színmélységet jelenti. Ennek megfelelően a korszerű VGA kompatibilis videokártyák is ezekkel a jellemzőkkel indulnak.

Az alkalmazott videokártya összes többi felbontásának és jellemző szolgáltatásainak kihasználásához a kártyára helyezett Video BIOS kiegészítésen kívül, még illesztő programot (driver-t) is telepíteni kell a számítógépre. Ezek az illesztő programok videokártya, illetve operációsrendszer függőek és célszerű mindig a legfrissebb változat használata az optimális megjelenítés érdekében.

DirectX

A **DirectX** a Microsoft cég egy programcsomagja a Windows operációs rendszerhez, amely eszközfüggetlen módon teszi lehetővé a videokártya és hangkártya által kínált gyorsítófunkciók és egyéb bővített szolgáltatások használatát. Tipikusan multimédiás alkalmazások használják (játékok, média lejátszók és ehhez hasonló programok). Jelenleg a DirectX 9 és 10-es változattal találkozhatunk. A DirectX legismertebb részei a következők:

- **DirectDraw** – gyors grafikus megjelenítést lehetővé tevő része,
- **Direct3D** – három dimenziós megjelenítést támogató része,
- **DirectSound** – hanghatások generálását és a megjelenítéshez szinkronizált visszajátszását támogató része,
- **DirectPlay** – többjátékos üzemmódot támogató része.

A DirectX egy alkalmazói program illesztő (API – Application Program Interface), amelynek UNIX alapú operációsrendszer alatt futó változata az Open GL.

2. Videomódok

A különböző fajtájú és típusú videokártyák eltérő módokon (is) képesek a videoinformációk megjelenítésére. Ezeknek a megjelenítési módoknak az előkészítését az alkalmazott felbontás, valamint a megjeleníthető színek száma együtt határozza meg. A megjelenítési paramétereket azonosító video-módokat egyedi számokkal azonosítják. Ez biztosítja, hogy adott megjelenítési formátumot minden (azt támogató) videokártyán, azonos módon lehessen aktivizálni. Egy számítógépben általában csak egy videokártyát szoktak alkalmazni, amely alapesetben egy, de némelyik típus képes kettő monitor, vagy más megjelenítő működtetésére is. A legújabb videokártyák használata esetén lehetőség van több kártya együttes alkalmazására is, amely lehetőséget kihasználva megnövelt grafikai teljesítmény érhető el.

3. Több monitor használata egy számítógéppel

Egy korszerű videokártya több megjelenítőt is képes kezelni. Például kettő monitor, vagy monitor és TV, illetve monitor projektorral. Egy számítógépbe több videokártya is csatlakoztatható, amelyek mindegyike külön monitorhoz kapcsolódik.

A VESA (Video Electronic Standards Association) szabványt alkotott a több képernyős videokártyák számára is (Multi-Display Interface Standard). A szabvány célja a több analóg vagy digitális megjelenítő kezelésére képes videokártyák, és a hozzájuk kapcsolódó megjelenítők csatlakoztatásának egységesítése, amely lehetővé teszi a különböző gyártóktól származó termékek szabad kombinálását.



18. ábra. Megjelenítés egyszerre 3 monitoron¹¹

4. Több videokártya használata a számítógépben

Van olyan lehetőség, amikor egy számítógépbe a videokártyák párosítását tesszük lehetővé úgy, hogy egy monitoron nagyobb grafikai teljesítményt lehessen elérni. Erre a következő megoldásokat biztosítja az ATI és az NVIDIA cég:

- ATI CrossFire,
- NVIDIA SLI használatával.

Ezeknek a technológiáknak a kialakítását szemlélteti a következő ábrán látható kép. Figyelje meg mindkét módszernél a videokártyák összekapcsolási lehetőségeit.



19. ábra. Az ATI Crossfire X1950¹² és az NVIDIA SLI megvalósítása

ATI CrossFire

Az ATI Technologies cég több grafikus processzort alkalmazó megoldása a CrossFire. A grafikus teljesítmény növelésére egy pár (egyforma) grafikus kártyát kell alkalmazni.

A rendszer kialakítása CrossFire-t támogató alaplapot is igényel egy pár PCI Express grafikus kártyával, amely hardveresen vagy szoftveresen is engedélyezhető. A kialakítás alapvető feltétele, hogy az alkalmazott videokártyák támogassák ezt a lehetőséget (CrossFire Edition) és ugyanazon sorozatból származzanak.

¹¹ <http://pcforum.hu/hirek/1390/Uj+VESA+szabvany+tobbkepernyos+csatolokhoz.html>

¹² Forrás: <http://prohardver.hu/dl/cnt/2006-10/1307/picz/slicf/cf.jpg>

A két kártya közötti kommunikáció az ábra első képén is látható kábelen keresztül történik. A másodlagos (normál) videokártya DVI-kimenetét a CrossFire kártya egy speciális, DMS-nek nevezett csatlakozójára kell kapcsolni. A kábelen levő harmadik dugót pedig a monitorhoz lehet csatlakoztatni.

NVIDIA SLI (SLI – Scalable Link Interface) skálázható összekapcsoló interfésze

Az NVIDIA cég skálázható összekapcsoló interfésze az SLI, amely kettő, vagy több videokártya összekapcsolására ad lehetőséget. A számítógépes grafika területén ez a módszer párhuzamos feldolgozással ér el teljesítménynövekedést. Egy második, hasonló kártya használatával a kezelhető grafikus bonyolultság közel a duplája lehet. Az SLI használatával kettő (vagy több) grafikus processzor osztja meg a renderelés számításait. Az egyik videokártya a mester (master), a másik a szolga (slave). Mindkettő hozzáadja a maga részét a rendereléshez. A szolga küldi a két kártyát összekapcsoló SLI csatlakozón keresztül a renderelt kimenetet a mesternek, amely azt egyesíti a saját jelével és továbbítja a monitor képernyőjére. Ez úgy fog látszani, mintha a mester videokártya egyedül renderelt volna.

A renderelés összességében a végső kép megalkotása a textúrázás és fényhatások kiszámolásával (2D-be alakítva). Ennek időtartama gyakorlatilag a beállításoktól függ, de leginkább a megjelenítendő kép elvárt minőségétől és felbontásától.

A VIDEOKÁRTYÁK KIVÁLASZTÁSÁNAK SZEMPONTJAI

Több nagy grafikus processzor és videokártya gyártó cég dolgozik a jobbnál jobb teljesítőképességű eszközök fejlesztésén. Ilyen nagy cég többek között az ATI Technologies, az NVIDIA Corporation, a Matrox, az Intel, az XGI és az S3 Graphics. Az ATI Radeon és az NVIDIA GeForce kártyái között már jó ideje folyik a harc, hogy melyik cég grafikus teljesítménye a jobb. A videokártya kiválasztásnál az legyen az elsődleges szempont, hogy milyen célra akarjuk használni a számítógépet, illetve milyen grafikus teljesítőképességre lesz szükség.

Az átlagos felhasználók, vagy az általános irodai tevékenységet végzők számára nem annyira lényeges, melyik gyártótól választanak videokártyát, hiszen ezek mindegyike jobb videokimenetet biztosít, mint amit a monitorok meg tudnának jeleníteni. A nagy különbség a 3D-s alkalmazásoknál (mint például az animációs programok, CAD-ek – számítógéppel segített tervezőrendszerek) és a játékoknál van. Az utóbbi jelenti az egyik legnagyobb teljesítményigényű területet. A tesztelésre használt programok is legtöbb esetben a játékok. A videokártyák általános jellemzői meghatározzák a kártya lehetséges felhasználási területeit, piaci pozícióját és természetesen nagymértékben befolyásolják az árát is. Vásárlás előtt célszerű eldönteni, hogy nagyságrendileg milyen összeget szánunk a videokártyára.

A kiválasztás előtt célszerű átgondolni, hogy milyen feladatok végrehajtására fogja használni a számítógépet. A videokártyák ára elég széles skálán mozog. Felesleges kiadni sok pénzt olyan szolgáltatásért, amelyet a munkája során nem fog kihasználni.

Fontos teendők a választás előtt

- Győződjön meg arról, hogy a számítógépe biztosít-e olyan hardver- és szoftver feltételeket, amelyek a kiválasztott kártyához szükségesek, mert elképzelhető, hogy még további költségvonzata lesz a cserének (vagy építésnek). Nézze meg a három legfontosabb feltételt:
 - Rendelkezik-e az alaplapja a szükséges bővítőbusz csatlakozóval?
 - A tápegysége megfelelő teljesítményű-e?
 - A meglévő monitor működtetéséhez van-e kimeneti csatlakozó?
- Ha alaplapra integrált videovezérlő kiváltását tervezi, akkor meg kell nézni, hogy az alaplap tartalmaz-e a meglévőnél jobb eredményt biztosító bővítőbusz csatlakozót.
- Ha nincs korszerűbb bővítőbusz, és még a régi videovezérlő jól működik, akkor meg kell fontolni a kiváltást, mert akkor az alaplap cserével már vélhetőleg CPU és RAM vásárlásra is sor fog kerülni. Ez további kiadást fog jelenteni, tehát mérlegelni kell.

A videokártya választásához a fontosabb jellemzők általában a következők:

- Grafikus processzor (GPU) típusa és sebessége (órajel frekvenciája),
- A csatolófelület (buszcsatlakozó) típusa,
- Videomemória mérete, fajtája (technológiája) és órajel frekvenciája,
- RAMDAC sebessége (órajel frekvenciája),
- Maximális grafikus felbontás,
- Video kimeneti csatlakozók száma és fajtái.

A videokártyák lényegi jellemzőinek áttekintése

A vásárlás előtt át kell nézni a kereskedők által megadott rövid termékismertetőt, amelyből ki lehet szűrni a lényegi információkat a megfelelő ártartományba eső videokártyáról. Nagyon fontos, hogy a csatolófelület illeszkedjen a meglévő alaplapba. A felhasználás szempontjából kell elemezni a megadott jellemzőket. A garancia is fontos tényező lehet a választásban, mert a meghibásodás sajnos előfordulhat.

A következő részben egy olcsóbb kategóriájú videokártya fontosabb jellemzőit tekintsük át, amelynek a bruttó ára jelenleg kb. 7000 Ft. A videokártya rövid azonosítója a legfontosabb jellemzőket tartalmazza, amely a következő:

- **VGA GeForce FX 6600LE 256MB PCI-e DVI+TV out Xpertvision**

A részletesebb tájékoztató már több lényeges tulajdonságra és jellemzőre is kitér, amely a következő táblázatban megfigyelhető.

Grafikus processzor:	GeForce 6600LE
Videó memória:	256 MB DDR2
Processzor órajel:	300 MHz
Memória órajel:	500 MHz (250 MHz DDR)
RAMDAC:	400 MHz
Memória interfész:	128 bit

Csatoló felület:	PCI-Express
Maximális felbontás:	2048x1536
Csatlakozó (VGA; TV; DVI) kimenetek:	15-pólusú D-sub; S-VHS, kompozit; DVI-I

A következő részben egy drágább kategóriájú videokártya fontosabb jellemzőit tekintsük át, amelynek a bruttó ára jelenleg kb. 130.000 Ft. A videokártya rövid azonosítója a legfontosabb jellemzőket tartalmazza, amely a következő:

- **PALIT GeForce 480GTX 1536MB PCIe DDR5 mini HDMI**

A részletesebb tájékoztató már több lényeges tulajdonságra és jellemzőre is kitér.

GPU:	GF 480GTX
RAMDAC:	400MHz
Memória sebessége:	1848MHz
GPU sebessége:	700MHz
Csatoló felület:	PCI-Express
Memória:	1536MB DDR5
Csatlakozó kimenetek:	DVI-I, DVI-I
Video Tulajdonságok:	Mini HDMI kimenet



20. ábra. A Geforce 480GTX videokártya képe¹³

A videokártyák kiválasztásához nagy segítséget jelentenek az Interneten elérhető összehasonlító weboldalak, ahol a műszaki jellemzők mellett az aktuális árak is megtalálhatók. Ilyen weboldal például: <http://www.shopmania.hu/shopping~online-video-kartyak.html>

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A fejezet figyelmes áttanulmányozása során megismeri a videokártyák felépítését, jellemzőit és fajtáit, illetve csatlakozási lehetőségeit, globális működését és a kiválasztási szempontjait. A lényegretörő tananyag elsajátítását a rövid elméleti részekre bontás, a megértést segítő magyarázó ábrák, képek és szöveges útmutatásaik, illetve a lényegi részek kiemelései segítik.

Ha egy adott témakör részletesebb megismeréséhez több információra van szüksége, akkor az ajánlott irodalom részben talál utalásokat az elérhetőségekre. Ha bizonytalan valamelyik kérdést illetően, lapozzon vissza és olvassa el újra az aktuális tananyagrészeket az egyes kérdésekre keresett válaszok során.

Ez a tananyagelem úgy lett összeállítva, hogy csökkentse az utánajárást a különböző szakirodalmakban, ezzel is segítve az összpontosítást a legfontosabb részekre.

A tudását közvetlenül lemérheti az önellenőrző feladatokon a mellékelt megoldások segítségével. Addig ne lépjen tovább, amíg az aktuális tananyagrészt el nem sajátította az elvárt szinten, mert a témakörök egymásra épülnek. A hiányosságok később okozhatnak gondot a haladásban.

¹³ Forrás: http://www.computermode.hu/index.dw?mit=101&t_kat1_id=49&t_kat2_id=211

A tananyagrészen leírt ismereteket most értelmezzük az „Esetfelvetés – Munkahelyzet” részben feltett kérdéseknek megfelelően és ezáltal nyomon követheti haladását az anyag elsajátításában. Keressünk választ a kérdéseinkre. A válaszokat írja le nagyon röviden a kijelölt helyekre!

Írja le röviden, hogyan történik a videojelek előállítása!

Sorolja fel, milyen fontos részei és jellemző paraméterei vannak a videokártyáknak!

Sorolja fel, milyen videokártya szabványokat hoztak létre a kezdetektől napjainkig!

Sorolja fel, milyen buszcsatlakozó felületekkel és kimeneti csatlakozókkal kialakított videokártyákkal találkozhat jelenleg! Jelölje meg, amelyek a legkorszerűbbnek tekinthetők!

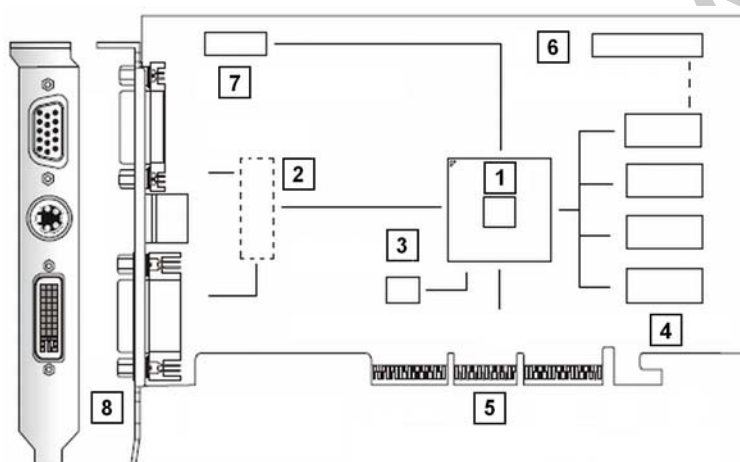
Azt a feladatot kapja, hogy keressen az Interneten általános irodai célú felhasználásra szánt költségtakarékos videokártyát. Annyit tud a körülményekről, hogy a számítógépben van üres AGP 8x, illetve PCI Express x16 bővítő buszcsatlakozó is. Írja le a legfontosabb jellemzőit az árával együtt és indokolja meg választását!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

Az önellenőrző feladatok megoldásához lehetőleg ne használjon "külső" segítséget, mert így kaphat pontosabb képet az anyag elsajátításáról. Az ellenőrzést csak akkor végezze el, ha a megoldásokat már véglegesnek gondolja.

1. feladat

Azonosítsa be az ábrán látható egységeket, illetve funkcionális részeket és utaljon röviden a feladatukra is!



21. ábra. A videokártyák legfontosabb részei

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

2. feladat

Egészítse ki a következő mondatokat a megfelelő szavakkal!

A **Non-interlaced** (NI) megjelenítési mód _____, amikor az elektronsugár a kép összes sorát _____ rajzolja fel a képernyőre. Manapság már ez a jellemző.

Az **Interlaced** mód esetében a látható kép _____ épül fel, mint a hagyományos TV esetében. _____ jeleníti meg a _____ sorokból álló félképeket.

A színes jel _____ részből tevődik össze, amelyek a _____ alapszínnek (_____) felelnek meg és az angol neveinek (_____) kezdőbetűi után _____ jelnek neveznek.

3. feladat

Számítsa ki az 1280x1024 grafikus felbontású és True Color színmélységű beállítás memóriaigényét (Mbyte-ban) 2D megjelenítés esetén!

4. feladat

Soroljon fel legalább 4 féle videokártya jellemzőt, amelyet célszerű figyelembe venni egy adott feladatra történő kiválasztásnál!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

5. feladat

Azonosítsa be az ábrán látható csatlakozókat (balról jobbra sorszámozva), illetve utaljon röviden olyan eszközre, amelyek csatlakoztatásához használhatjuk! A tananyagban még szó volt kettő olyan csatlakozóról, amely nincs a képek között. Melyek ezek?



22. ábra. Videokártya csatlakozó aljzatok

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Hiányzó csatlakozók: _____

6. feladat

Soroljon fel 4 féle alaplapon található bővítő buszcsatlakozót a legfontosabb jellemzőivel!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

7. feladat

Soroljon fel 4 féle alapértelmezett VGA szabvány feletti grafikus felbontást!

1. - 2. _____
3. - 4. _____

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. GPU, Grafikus feldolgozó egység
2. RAMDAC, RAM – Digitális analóg átalakító
3. Video BIOS, kártyafüggő BIOS kiegészítés
4. Video memória, a monitoron megjelenítendő kép tárolása
5. Csatolófelület, csatlakozó az alaplap megfelelő bővítőbuszába
6. Video memória bővítő csatlakozó
7. Bővítő csatlakozó, videokártyák csatlakozási lehetősége egymáshoz
8. Szabványos kimeneti csatlakozók a monitorhoz, illetve az megjelenítő eszközökhöz

2. feladat

A **Non-interlaced** (NI) megjelenítési mód sorfolytonos, amikor az elektronsugár a kép összes sorát egyetlen menetben rajzolja fel a képernyőre. Manapság már ez a jellemző.

Az **Interlaced** mód esetében a látható kép 2 lépésben (2 félképből) épül fel, mint a hagyományos TV esetében. Felváltva jeleníti meg a páros, illetve a páratlan sorokból álló félképeket.

A színes jel három részből tevődik össze, amelyek a három alapszínnek (piros/vörös, zöld, kék) felelnek meg és az angol neveinek (Red, Green, Blue) kezdőbetűi után RGB jelnek neveznek.

3. feladat

- $1280 \times 1024 \times 24 / 8 = 3932160$ byte
- $3932160 / 1024 = 3840$ KB
- $3840 / 1024 = 3,75$ MB

4. feladat

- Grafikus processzor (GPU) típusa és sebessége (órajel frekvenciája),
- A csatolófelület (buszcsatlakozó) típusa,
- Videomemória mérete, fajtája (technológiája) és órajel frekvenciája,
- RAMDAC sebessége (órajel frekvenciája),
- Maximális grafikus felbontás,
- Video kimeneti csatlakozók száma és fajtái.

5. feladat

- VGA (15 pólusú D-SUB), DVI-I, S-Video, HDMI, Display Port csatlakozó aljzatok

- MDA/HGC/CGA/EGA (9 pólusú D-SUB), Kompozit video (RCA)

6. feladat

- ISA busz, 16 bites adatbusz, 8,33 MHz órajel frekvencia (párhuzamos)
- PCI busz, 32/64 bites adatbusz, 33/66 MHz-es órajel frekvencia (párhuzamos)
- AGP busz, 32 bites adatbusz, 66 MHz-es órajel frekvencia, (párhuzamos)
- PCI Express busz, PCI Express x16, 4 GB/s sávszélesség, (soros)

7. feladat

- 800x600
- 1024x768
- 1280x1024
- 1600x1200

A VIDEOKÁRTYÁK BEÁLLÍTÁSA, TESZTELÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyén azt a feladatot kapta, hogy az előző kiselőadásának folytatásaként, mutassa be az új kollégáknak a személyi számítógépekben alkalmazható videokártyák szakszerű beszerelését és használatbavételét.

A fejezet figyelmes áttanulmányozása során a következő kérdésekre kap választ. Hogyan kell videokártyát cserélni és beállítani? Hogyan lehet az alaplapra integrált videovezérlőt kiváltani egy korszerű videokártyával? Hogyan lehet végrehajtani az illesztőprogramok telepítését és a megfelelő működés ellenőrzését? Melyek a leggyakoribb hibajelenségek és milyen módon háríthatók el? Hogyan lehet ellenőrizni a működési jellemzőket, illetve mit kell tudni a videokártyák teszteléséről?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A VIDEOKÁRTYA SZAKSZERŰ SZERELÉSE ÉS CSATLAKOZTATÁSA

1. Videokártya cseréje

Egy új számítógép összeállításakor, vagy a régi felújításakor szokott sor kerülni a videokártya installációjára. A gyakorlatban a meglévő videokártyák cseréje fordul elő a leggyakrabban, amely a régi meghibásodása miatt, vagy felhasználói igényeknek megfelelően válik szükségessé.

A munka megkezdése előtt tekintsük át a videokártyához és az alaplaphoz mellékelt dokumentációkat.

Egy videokártya szakszerű cseréjét a következő lépésekkel célszerű megoldani az előkészületek után. Szereléskor tartsuk be a szakszerű és balesetmentes munkavégzés szabályait! A szereléskor lehetőség szerint alkalmazzunk antisztatikus csuklópántot, vagy érintsük meg a számítógépház fém részét időközönként, így biztosítjuk az esetleges feltöltődés elleni védelmet.

- Először áramtalanítsuk a számítógépet és a csatlakoztatott monitort!

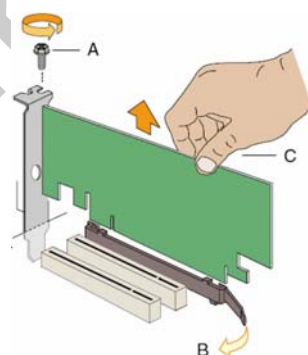
- A monitorvezérlő kábel csatlakozóját húzzuk ki a videokártya aljzatából, a csavaros rögzítés oldását követően.
- Távolítsuk el a számítógépház burkolatát.
- Azonosítsuk be a videokártyát, majd a hátlapon található kártyát rögzítő csavart távolítsuk el. Célszerű a mágneses végű csavarhúzó használata.

Ha a rögzítő csavar beesne a házba, vagy az alaplpra, feltétlenül keressük meg, mert nagy problémákat okozhat (zárlat, meghibásodás)!



23. ábra. A VGA csatlakozó dugó eltávolítása, illetve a régi videokártya azonosítása¹⁴

A videokártya kiemelése előtt győződjünk meg arról, hogy nincs-e valamilyen reteszelés az aljzaton. A következő ábrán látható egy kiszerelési sorrend (A–B–C), amelynél a "B" jelzés mutatja, hogyan kell a reteszt nyitni, hogy a kártyát ki lehessen emelni. Ha ezt nem vesszük figyelembe, akkor a kártyát nehéz kivenni és ekkor sérülhet is az élcsatlakozó.



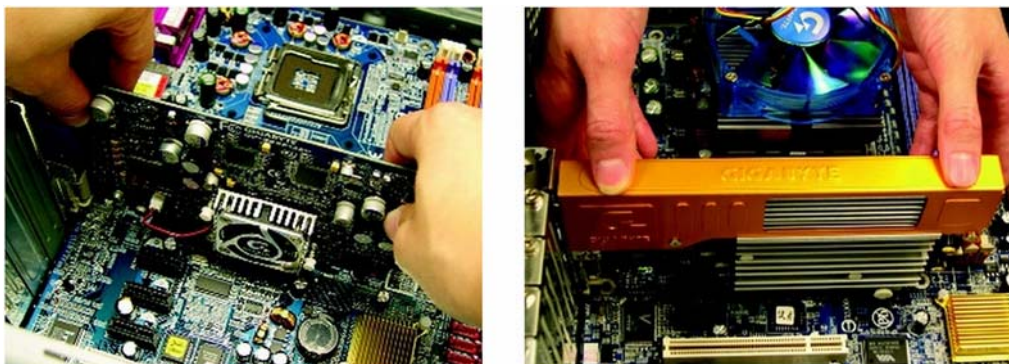
24. ábra. A PCI Express kártya kivétele

- Óvatosan emeljük ki a régi kártyát a buszcsatlakozóból. Ha ez nem menne könnyen, akkor reteszelve van az alaplapi csatlakozóhoz. Ezt meg kell nézni, majd a kioldást elvégezni.

¹⁴ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

A videokártya beszerelése előtt olvassa el az alaplaphoz mellékelt műszaki dokumentációt és ellenőrizze a grafikus kártya műszaki adatait.

- Válasszuk ki az új videokártyának megfelelő bővítő aljzatot, amely jelen esetben egy PCI Express x16.

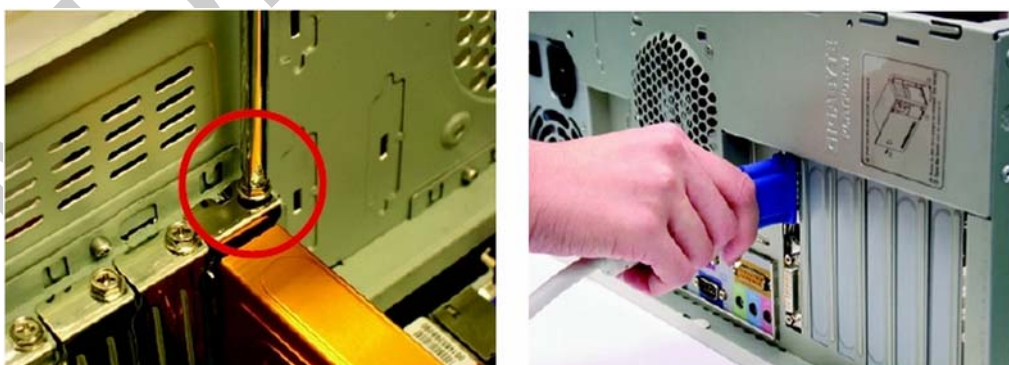


25. ábra. A régi videokártya kiemelése és az új behelyezése¹⁵

Vigyázzunk az alaplapi csatlakozóba helyezéskor, mert ha nincs megfelelően alátámasztva a csatlakozó alatt, akkor az alaplap meghajolhat és "fóliaszakadást" okozhat. Ha ez bekövetkezik, később igen bosszantó hibajelenségekkel jár.

- A kártyát határozott mozdulattal helyezzük a megfelelő csatlakozóba, amely bepattanása érzékelhető. A csatlakoztatás helyességét később még ellenőrizni is kell.
- Rögzítsük az új videokártyát az előzőleg kivett csavarral.

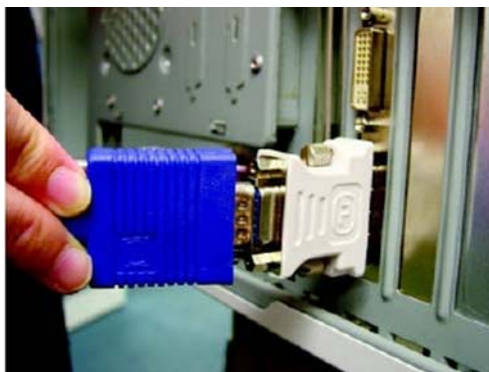
Jelen esetben a második képen látható új videokártya passzív hűtéssel rendelkezik. Ha viszont rendelkezne hűtő ventilátorral (cooler) is, akkor az első bekapcsoláskor meg kell nézni, hogy működik-e!



26. ábra. A videokártya rögzítése és a monitorkábel csatlakoztatása¹⁵

¹⁵ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

- Csatlakoztassuk a monitorkábel dugóját az új videokártya megfelelő aljzatába, amely jelen esetben a 15 pólusú D-SUB, majd a csavarokkal rögzítsük.



27. ábra. A VGA – DVI-I toldalék alkalmazása¹⁶

- Amennyiben a videokártyához DVI-I aljzaton keresztül kell (nincs más lehetőség) csatlakoztatni analóg monitort, akkor az ábrán is látható DVI-I -> 15 pólusú D-SUB átalakító toldalékot kell alkalmazni.

Ha a videokártya beszerelése készen van, akkor szemrevételezéssel ellenőrizzük a csatlakoztatásokat és a rögzítéseket és csak ezt követően kapcsoljuk be a számítógépet.

- Helyezzük vissza a számítógépház burkolatát, majd a csavarokkal rögzítsük.
- Kapcsoljuk be a monitort, majd a számítógépet és figyeljük a képernyőn megjelenő tartalmat. Ha a hardver telepítés rendben megtörtént, akkor a monitor képernyőjén megjelenik a videokártya BIOS kiegészítésének bejelentkezése, majd a szokásos indulást követő tesztelés és a rendszerindítási folyamat következik.

Az előző folyamatot hardver installációnak is nevezhetjük. Ezt követi majd a szoftver installáció, amely az illesztő- (driver) és a segédprogramok telepítését jelenti.

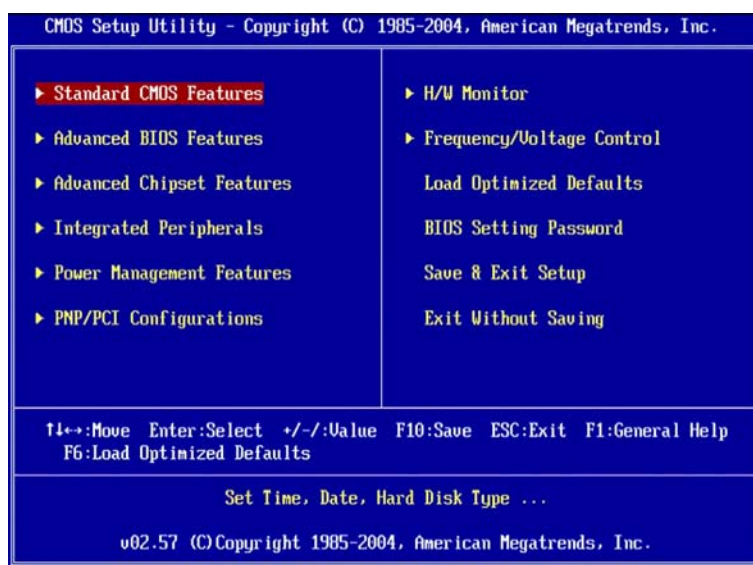
AZ ALAPLAPI VIDEOESZKÖZ BEÁLLÍTÁSAINAK ÉRTELMEZÉSE A BIOS-BAN

A BIOS (Basic Input Output System – alapvető be- és kimeneti rendszer) beállítások egy nagyon kicsi áramfelvételű CMOS RAM-ba vannak eltárolva, amely egyben része is az alaplapon elhelyezett valós idejű órának. Tartalmát nem veszíti el és az óra is folyamatosan működik a számítógép kikapcsolása után is, mert egy lítium elem gondoskodik a tápfeszültség ellátásáról. A BIOS beállítások megtekintését és módosítását a SETUP programmal lehet elvégezni, amelybe az AMI (American Megatrends Inc.) cég által készített BIOS esetében a billentyű lenyomásával lehet lépni, a számítógép bekapcsolását követően.

¹⁶ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

A SETUP-ban nagy elővigyázatossággal kell dolgozni, mert nagyon sok paraméter módosítható és előismeretek nélkül nagy gondokat is okozhatunk a számítógép működésében. Ha nem feltétlenül szükséges, akkor ne lépünk be a SETUP-ba.

A következő ábrán látható egy tipikus nyitóképernyő, amely az AMI BIOS SETUP induló főmenüje. Innen érhetők el a felsorolt menüpontok alatt a kiválasztott területek beállítási menüi. Minden ablak alsó elkülönített részén fel vannak sorolva a kezeléshez szükséges nyomógombok és azok funkciói. A kiválasztott almenübe váltást az <Enter> és a visszalépést pedig az <Esc> billentyűkkel lehet megoldani. A menüpontok közötti navigáció a nyíl billentyűkkel oldható meg.



28. ábra. Az AMI BIOS SETUP főmenüje, amelyből az integrált perifériák is elérhetők¹⁷

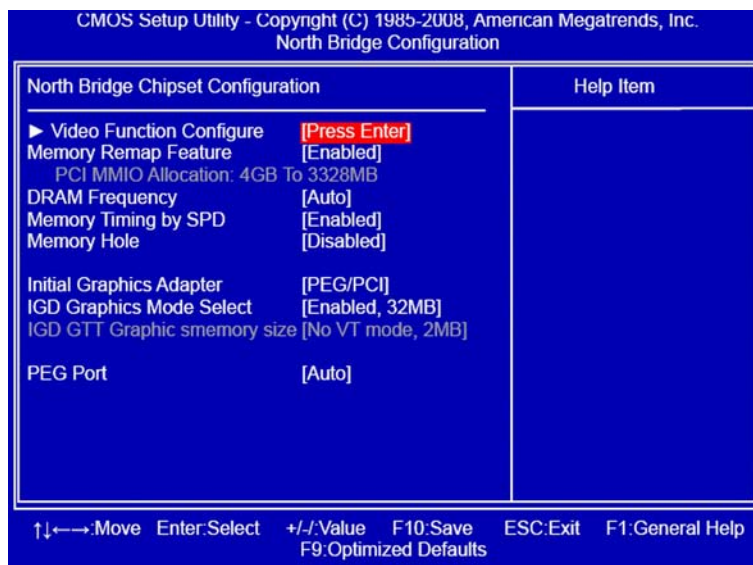
Nagyon sokféle alaplappal találkozhatunk, amelyek BIOS SETUP-jában többféleképpen oldható meg, az alaplagra integrált perifériák mellett a videovezérlő beállítása is. Ráadásul a SETUP kezelőfelülete és menürendszere is sokféle lehet. Ezért nézzünk meg célirányosan egy tipizált lehetőséget. Gyakrabban az ábrán látható AMI BIOS SETUP főmenüjéből az **Integrated Peripherals** (integrált perifériák) menüben, az **Init Display First** (Elsődleges megjelenítő beállítás) menüpont kiválasztásával végezhető el a beállítás.

- Beállítási lehetőségek: AGP, PCI (a későbbiekben PCI Express)
- Ha több videokártya is van a számítógépünkben, akkor ezzel a funkcióval meghatározhatjuk, hogy a felsorolt lehetőségek közül melyik grafikusvezérlő legyen az elsődleges. Itt dönthető el, hogy a boot során melyik grafikus vezérlővel induljon a rendszer. A másik vezérlő nem működik.

¹⁷ Forrás: User's Manual V1.0 for G41M Series motherboard

- Ha csak egy videokártya van a számítógépben, akkor azt a BIOS automatikusan felismeri, és az alapbeállítást alkalmazza. Ha helyesen állítjuk be, akkor az inicializálási időt megspóroljuk és gyorsabb lesz a boot.

Gyakori megoldás még a videovezérlők kezelésére a következő ábrán látható, AMI BIOS SETUP főmenüből elérhető **Advanced Chipset Features** (előrehaladott chipset funkciók) menüben, a **North Bridge Chipset Configuration** (Északi híd chipkészlet konfiguráció) menüpont kiválasztásával elvégezhető beállítási lehetőség.



29. ábra. Az Északi híd chipkészlet konfigurációs menüje¹⁸

A megjelenő menüben a videovezérlőhöz kapcsolódó legfontosabb beállítások a következők:

- **Initial Graphics Adapter** (Elsődleges grafikus adapter) Ha több videokártya is van a számítógépünkben, akkor ezzel a funkcióval meghatározhatjuk, hogy a PCI Express vagy a PCI grafikusvezérlő legyen az elsődleges. Itt dönthető el, hogy a boot során melyik grafikus vezérlővel induljon a rendszer.
- **PEG Port** (PCI Express port) Ez a bejegyzés használható a PCI Express grafikus port engedélyezéséhez/tiltásához (Enable/Disable).

Save & Exit Setup Elmenti a beállított értékeket a CMOS RAM-ba és kilép a SETUP-ból.

Exit Without Saving Kilépés a SETUP-ból a módosítások mentése nélkül. A BIOS beállítások vizsgálata esetén feltétlenül ezzel a menüponttal lépjen ki!

A BIOS-ról és a lehetőségeiről a 1174-06_032-es tananyagegységben részletesebben foglalkozunk.

¹⁸ Forrás: User's Manual V1.0 for P41A Series motherboard

A VIDEOKÁRTYÁK BEÁLLÍTÁSA, PRÓBAÜZEMELTETÉSE

1. Az illesztőprogramok telepítése

Plug and Play (PNP)

Az Intel és a Microsoft cégek közösen alakítottak ki egy "Plug and Play" elnevezésű szabványt, amely lehetővé teszi a PC-k operációs rendszerei számára a számítógépbe szerelt bővítőkártyák és eszközök automatikus felismerését és konfigurálását, külső beavatkozás nélkül. Ezt akár "magától működőnek" is nevezhetnénk.

Ezt a szolgáltatást természetesen támogatnia kell a BIOS-nak és az operációs rendszernek, illetve a csatlakoztatott eszköznek is. Ennek eredményeképpen az egységek telepítése már sokkal gyorsabban és kevesebb előismerettel megtörténhet.

A videokártya illesztőprogramja (driver) teszi lehetővé, hogy az eszköz együttműködjön az adott operációsrendszerrel. Ezt eszközmeghajtónak is nevezik. Az illesztőprogram telepíthető, frissíthető, illetve eltávolítható. A videokártya beszerelését követően az illesztőprogram telepítése következik. A telepítés megkezdése előtt célszerű átnézni a kártyához mellékelt dokumentációt, mert a legtöbb esetben tartalmazza a lépéseket.

Az illesztőprogramok adott típusú eszközökhöz, illetve operációs rendszerekre készülnek és célszerű a legfrissebbet alkalmazni a helyes és optimális működés érdekében. Ezt egy CD/DVD lemezen mellékelik a kártyához, illetve az Interneten keresztül lehetőség van a gyártó weboldaláról is letölteni.

Alapesetben a videokártya 640x480 grafikus felbontással és 4 bites (16 szín) színmélységgel működik. Az illesztőprogram telepítése után érhető el minden szolgáltatása a kártyának. A következő részben nézzük meg általánosságban a telepítés fontosabb állomásait, a teljesség igénye nélkül.

Általános telepítési módszer

A általános (Typical) módszer ajánlott a legtöbb felhasználó számára, amely a legelterjedtebb részek telepítését végzi el, majdnem beavatkozás nélkül.

- Ha megjelenik az **Új hardver** varázsló párbeszédpanel, kattintsunk a **Mégse** gombra.
- Helyezzük be a kártyához adott programokat tartalmazó CD/DVD lemezt a meghajtóba. Ha az automatikus lejátszás engedélyezett, akkor magától indul a telepítőprogram és a nyitóképernyőn megjelenik egy főmenü. (Ha nem indulna, akkor futtassa a kapott lemez gyökérkönyvtárában levő Setup.exe fájlt.)



30. ábra. A telepítőlemez nyitó képernyője¹⁹

- A főmenüben kattintsunk az **Install Display Driver** (másik kártyánál hasonló megnevezésű) menüpontra, amellyel indítjuk az illesztőprogramok telepítését.
- A telepítő varázsló program rendszerint egy üdvözlő képernyővel folytatódik és a **Tovább** (Next) gomb lenyomásaival folytatja néhány képernyőoldalon, legtöbb esetben automatikusan a telepítést.
- Ha a varázsló befejezte a telepítést, rendszerint egy számítógép újraindítást kér. Az újraindulást követően már az új illesztőprogrammal fog működni a videokártya.
- A Microsoft DirectX telepítője is következhet a folyamat végén, ha még nincs telepítve a rendszerre. Jelen esetben ez már megtörtént, amelyet a nyitóképernyőn megjelenő halvány szürke **Install DirectX 9** menüsor is jelez, amelyet nem is lehet kiválasztani.

Egyedi telepítés

Az egyedi (Custom) módszer teszi lehetővé, hogy a telepítéshez kiválasszuk a kívánt elemeket. Ez inkább a hozzáértő felhasználók számára ajánlott. Egyes típusoknál választhat Typical (általános), vagy Custom (egyedi) módok között. Ekkor a legtöbb felhasználó esetében az általánost célszerű választani, az alapvető komponensekkel. Az egyedi esetben lehet választani a telepítendő komponensek között.

A telepítés megkezdése előtt célszerű átnézni a videokártyához mellékelt dokumentációt, vagy annak elektronikus változatát.

Az illesztőprogram frissítése

A videokártyákhoz a legújabb illesztőprogramok letölthetők a gyártók weblapjairól (például: www.asus.com).

¹⁹ Forrás: http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf

- A **Vezérlőpult**ban kattintsunk kétszer a **Rendszer** ikonra, majd válasszuk ki a **Hardver** fület, majd kattintsunk az **Eszközkezelő** gombra, és szintén kétszer a **Videokártyák** tételre.
- Kattintsunk az **aktuális grafikus kártyán** jobb gombbal, majd a megjelenő helyi menüből válasszuk ki az **Illesztőprogram frissítése...** menüpontot.
- A megjelenő panelen választhatjuk az **Update helyhez csatlakozást** a program letöltéséhez, vagy a **Nem** választásával a továbblépés után **telepíthetünk beavatkozás nélkül**, vagy egy **megadott helyről** is illesztőprogramot.
- Az alkalmazás a számítógép újraindítását kéri a folyamat befejezéséhez. Ezt az Igen gombra kattintással fogadjuk el.

Az illesztőprogram eltávolítása

Amennyiben ki akarja cserélni a grafikus illesztőprogramot, illetve nincs többé szüksége az eszközmeghajtóra a kártyához, a rendszerből el kell távolítani. Ha egy régi videokártyát cserél le újra, akkor ne felejtse el eltávolítani a régi illesztőprogramot a rendszerből.

- A **Vezérlőpult**ban kattintson kétszer a **Programok telepítése és törlése** ikonra, hogy megjelenjen a Programok telepítése és törlése képernyő.
- Válassza ki az **xxxx Driver** (xxxx illesztőprogram) tételt a listáról, majd kattintson a **Módosítás/Eltávolítás** gombra, majd kövesse a képernyőn megjelenő utasításokat.
- Az alkalmazás a számítógép újraindítását fogja kérni a folyamat befejezéséhez.

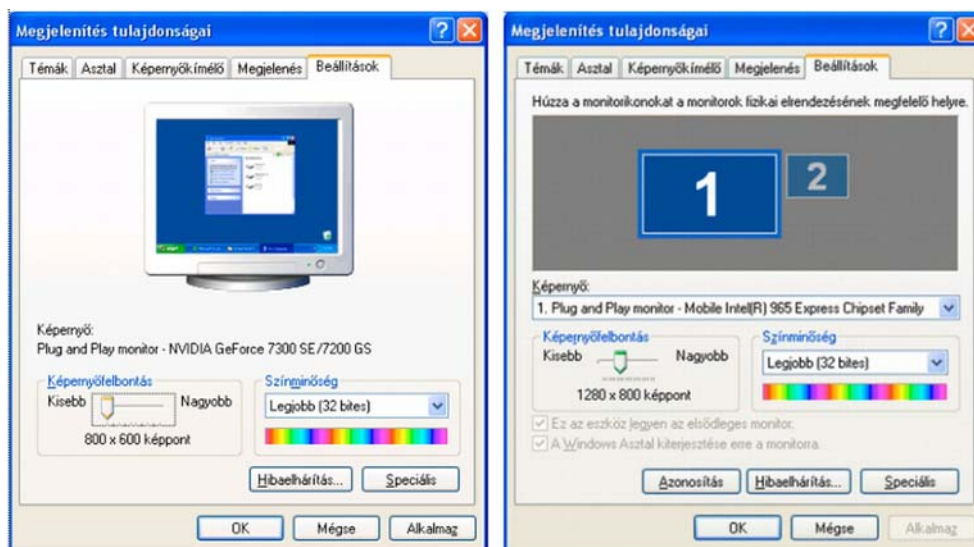
2. A megjelenítési tulajdonságok beállítása

Sokféle videokártya létezik és ezért általánosságban nézzük meg azokat a legfontosabb beállítási lehetőségeket, amelyek egységesnek tekinthetők. A hardver és szoftvertelepítés után a legtöbb jellemző már beállításra került, de további igény szerinti fontosabb módosításokat célszerű elvégezni, amelyek a következők:

- képernyőfelbontás (grafikus felbontás);
- színminőség (színmélység);
- képernyő-frissítési gyakoriság (képváltási frekvencia);
- képernyőválasztás, amely videokártya függő.

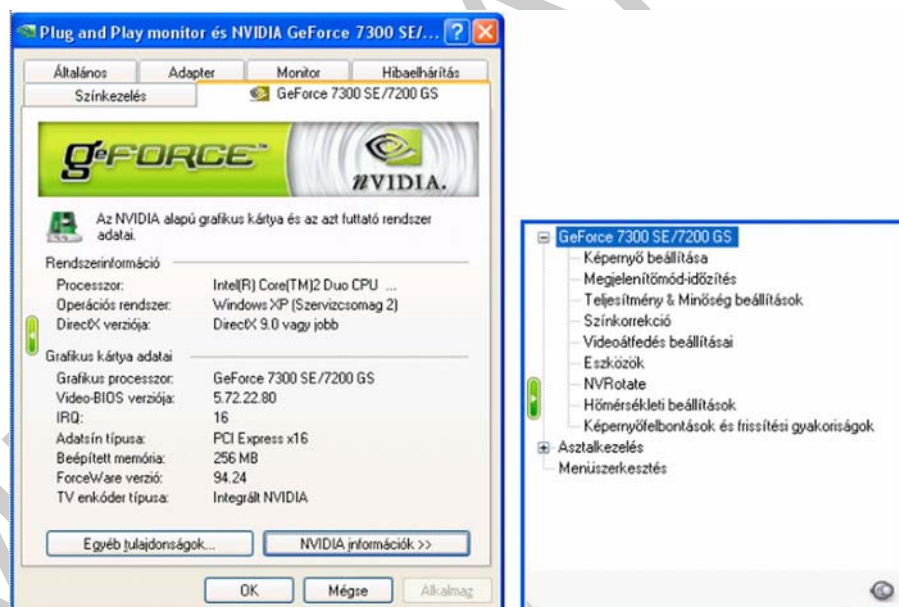
A **Megjelenítés tulajdonságai** párbeszédpanel leggyorsabban, a jobb egérgombbal elérhető helyi menüből kiválasztott **Tulajdonság** menüponttal érhetjük el, vagy a **Vezérlőpult**ról a **Megjelenítés** alkalmazás indításával.

A **Beállítások** fül alatt módosíthatjuk a képernyőfelbontást és a színminőséget, amelyek videokártya és monitorfüggő értékek. Ha a videokártya támogatja a kettő "képernyős" megjelenítési módot, akkor az aktuális képernyő megváltoztatható a számértékre (1–2) kattintással és a módosító beállítások már erre vonatkoznak. A jobboldali képen látható erre egy példa.



31. ábra. A videokártya tulajdonságainak beállítása

A **Speciális** gomb lenyomása után további videokártya és monitor beállítási lehetőségek is rendelkezésre állnak. Ezek közül fontosabbak a **Monitor**, az **Adapter** és a videokártyához kapcsolódó névvel azonosított a fülek alatti beállítási lehetőségek.



32. ábra. A telepített videokártya beállítási lehetőségei

- A **Monitor** fül alatt állítható be a Képernyő-frissítési gyakoriság (képváltási frekvencia), amely monitorfüggő és az értéket célszerű a felső határ felé állítani. Például 85 Hz beállítás már villogásmentes (szemkímélő) képet jelenít meg.
- Az **Adapter** fül alatt jeleníti meg általános formában a videokártya (adapter), a GPU és a DAC (RAMDAC) típusát, illetve a videomemória méretét és a video BIOS azonosítóját.

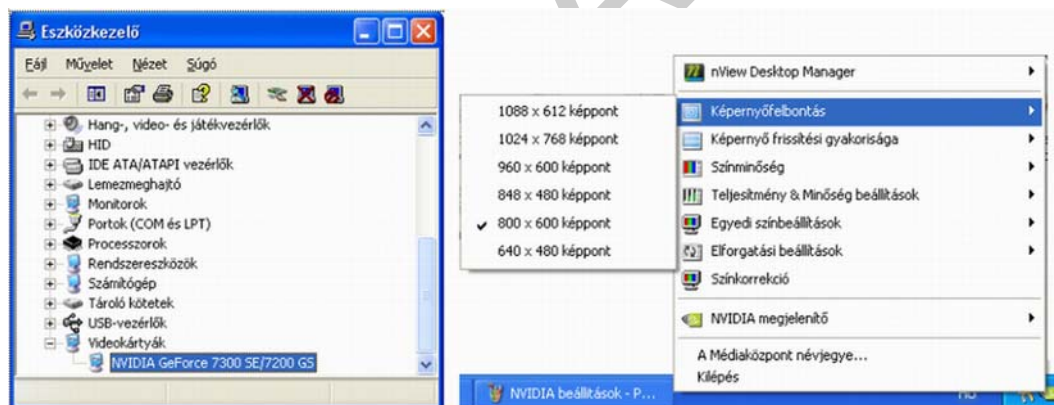
- A videokártya nevével azonosított fül alatt már részletes rendszerinformáció és kártya információ látható a 34. ábra baloldali képének megfelelően. A jobboldali képen látható, kártyára jellemző paraméterek közvetlenül a menüből beállíthatók.

AZ ESZKÖZVEZÉRLŐK MŰKÖDÉSI RENDELLENESSÉGÉNEK MEGSZÜNTETÉSE

A **Vezérlőpulton** kattintsunk kétszer a **Rendszer** ikonra, majd válasszuk ki a **Hardver** fület, azután kattintsunk az **Eszközkezelő** gombra. Ezen a panelen megnézhetjük a számítógépet alkotó részegységek tulajdonságait. Ha az eszközöket azonosító ikonok valamelyikén kettőt kattintunk (például a videokártyák alatti bejegyzésen), akkor megtekinthetjük a tulajdonságait, illesztőprogramját és az erőforrásait. Ezek kellő hozzáértéssel meg is változtathatók (nagy körültekintést igényel). Ilyen módon lehet elhárítani az (erőforrás) ütközéseket. Ennek elhárítására először kérje egy tapasztaltabb kolléga segítségét.

Ha a videokártya ikonja mellett felkiáltójel látható, akkor az nem működik megfelelően, amely erőforrás ütközésre, vagy nem megfelelő illesztőprogramra utal (egyébként az eszköz megfelelően működik). Ez a jelzés természetesen érvényes a többi eszközre is.

Természetesen, ha nem látható felkiáltójel, akkor az eszközök működése megfelelő. A baloldali képen látható részlet megfelelően működő videokártyát és más eszközöket mutat.



33. ábra. Az illesztő program ellenőrzése és a videokártya beállítási lehetőségei

A második képen a videokártya gyors beállítási lehetőségei (nView tulajdonságok lapja) láthatók, amely a tálca jobboldalán megjelenő NVIDIA logóra kattintással érhető el. A képen a kijelölt képernyőfelbontás beállítási lehetőségei láthatók. A "pipa jel" mutatja az éppen aktuális beállítást. Ilyen módon a többi beállítás is lekérdezhető, illetve módosítható.

VIDEOKÁRTYÁK TESZTELÉSE

A videokártya tesztelését többféleképpen is elvégezhetjük. Az egyik egyszerű lehetőség a grafikus feldolgozó egységet (grafikus processzort) tesztelő GPU-Z program alkalmazása, amellyel a jellemzőit kérdezzük le és ezeket hasonlíthatjuk össze egy másikkal.

A **GPU-Z** (V0.4.3 free) tesztprogrammal megtudhatjuk milyen típusú, sebességű és egyéb technikai jellemzőkkel rendelkező videokártya található a számítógépben.



34. ábra. A GPU-Z tesztprogrammal készített videokártya adatlapok

A program futtatásával természetesen a részegységek helyes működését is ellenőrizzük és a kapott értékek már összességében minősítik a videokártyát. A következő ábrán kétféle videokártya jellemző tulajdonságai hasonlíthatók össze. Ha a **Sensors** (érzékelők) fülre kattintunk, akkor további információhoz jutunk, amelyek közül legfontosabb a GPU hőmérséklete.

Diagnosztikai program használata

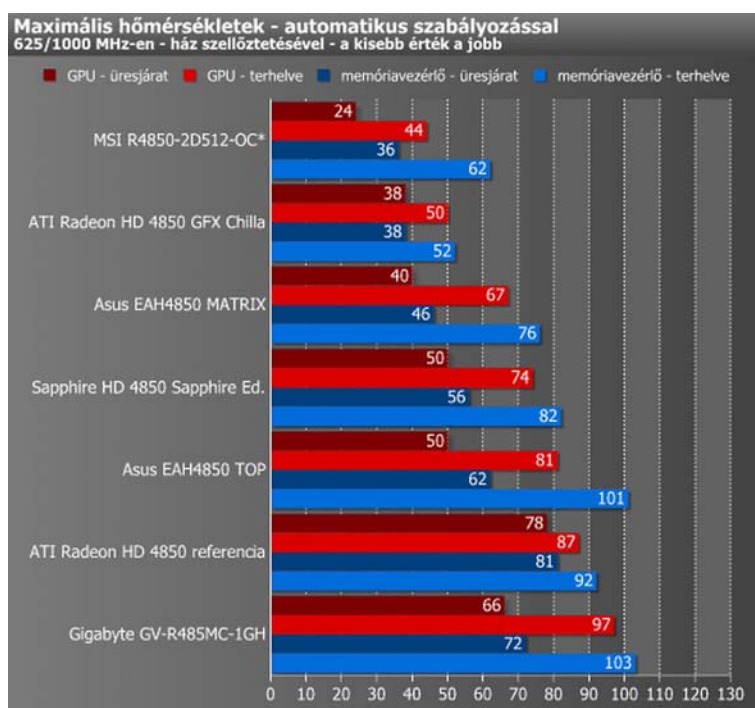
Egy másik lehetőség lehet a helyes működés tesztelésére például egy diagnosztikai program Monitor Diagnosztikai lehetősége, amely a monitorra vonatkozik, de természetesen a videokártya működtetésével. Erre a lehetőségre a 1174-06_037-es tananyagegységben még részletesebben is kitérünk.

Összehasonlító tesztelés

Ez valójában összehasonlítás más hasonló kategóriájú videokártyákkal, többféle program futtatási tapasztalataira építve. Nagyon fontos a tesztkörnyezet kialakítása. A teljesítményre és a korrekt eredményre nagy hatással van még a tesztelésre használt számítógép konfigurációja is, ezért ilyen esetekben pontosan meg kell adni a fontosabb eszközök paramétereit is, mint például a processzor, alaplapp, memória, merevlemez, optikai meghajtó, tápegység és az alkalmazott hűtés fajtája. Továbbá nagyon fontos még az alkalmazott operációs rendszer és annak változatszáma, illetve a javítócsomagja is.

A videokártyák összehasonlító tesztjeit célszerűen nagy számításigényű programokkal, lehetőség szerint a legnagyobb grafikus felbontással, frissítési frekvenciával és színmélységgel végzik. Az összehasonlításra használt alkalmazások nagyon sok esetben 3D animációs játékok. Az eredményeket több esetben grafikus, vagy táblázatos formában közzé is teszik a tesztelést végrehajtók. Ezek eredményei, illetve a kialakult vélemények segítséget nyújtanak a videokártyák minősítésében és kiválasztásában.

A tesztelések alkalmával igény szerint több dolgot lehet vizsgálni. A teszt eredményéről az Interneten keresztül is tájékozódhatunk. A következő ábrán például egy termikus vizsgálat eredménye látható a megnevezett videokártyák használatával.



35. ábra. A termikus vizsgálat összehasonlító teszteredménye²⁰

HIBABEHATÁROLÁS ÉS JAVÍTÁSI LEHETŐSÉGEK

1. Szemrevételezéssel észlelhető hibajelenségek keresése

A hibaelhárítás első lépése a hiba behatárolása. Amennyiben a videokártya telepítését követően, vagy menetközben a következő jelenségek valamelyike előfordulna, próbálja meg végrehajtani a lehetséges megoldások egyikét. Nézzünk néhány gyakran előforduló hibajelenséget és azok alapvető elhárítási módját.

Nincs kép a videokártya telepítését követően.

Lehetséges ok	Megoldási javaslat
A monitor nincs megfelelően csatlakoztatva.	Ellenőrizze, hogy megfelelően illeszkednek-e a kábel csatlakozói a monitorhoz, illetve a videokártyához.
A kártya nincs megfelelően beszerelve.	Ellenőrizze, hogy a kártya megfelelően illeszkedik-e a foglalatba. (ferdén nem jó!)
Az alaplap nem támogatja ezt a videokártyát.	Ellenőrizze az alaplaphoz és a videokártyához mellékelt dokumentációban az előírt műszaki adatokat.
A kártya kiegészítő tápkábele nincs csatlakoztatva.	Győződjön meg a kiegészítő kábel csatlakoztatásáról.
Nem megfelelő tápellátás.	Győződjön meg arról, hogy az alkalmazott tápegység képes a minimálisan előírt tápfeszültséget biztosítani.

2. A nem rendeltetésszerű működés jelei, az észlelés módjai**Hibás színegyensúly és képi megjelenítés.**

Lehetséges ok	Megoldási javaslat
A megjelenítési beállítások nem megfelelőek.	Konfigurálja a megjelenítési beállításokat. Állítsa be a videokártya grafikus felbontását.
Nem támogatott illesztőprogramot telepítettek a rendszerbe. Ütközés fordulhat elő a különböző gyártóktól származó illesztőprogramok között.	Távolítsa el a nem használt videokártyák eszköz-meghajtóit a rendszerből és telepítse a kártyának megfelelőt.

A monitoron megjelenő kép szétesett.

Lehetséges ok	Megoldási javaslat
Az alkalmazott monitor nem támogatja a kívánt megjelenítési beállításokat.	Győződjön meg arról, hogy a monitor támogatja a kívánt megjelenítési beállításokat. Olvassa el a monitorjához mellékelt műszaki dokumentációt.
A videokártyája nem támogatja a kívánt rendszerbeállításokat.	Győződjön meg arról, hogy a kártya támogatja a kívánt megjelenítési beállításokat. Olvassa el a videokártyához mellékelt specifikációs táblázatot.
Néhány illesztőprogram fájl sérült lehet.	Távolítsa el az aktuális grafikus illesztőprogram fájlokat és telepítse újra a kártyához mellékelt CD-ről.
Nem megfelelő hőleadás a házban belül.	Győződjön meg arról, hogy a számítógépház ventilátora, a CPU-hűtőbordáján levő, illetve a grafikus kártya ventilátora működőképes állapotban van.

A működés közben bekövetkező további hibalehetőségek.

A korszerű videokártyák stabil működéséhez folyamatos hűtésre van szükség, amelyet főleg a GPU igényel. Erre még nem volt szükség régebbi kártyáknál.

A hűtést a gyártók alapvetően kétféle módon oldják meg.

- Passzív hűtéssel hűtőborda segítségével, amely egyben csendes működést biztosít.
- Aktív hűtéssel, amely a hűtőbordára szerelt ventilátorral (cooler) van kiegészítve.
 - Lehetséges még a vízűtés alkalmazása is.

A videokártyák működés közben melegszenek és ha nem megfelelő a hűtés, akkor ez előbb-utóbb hibás, bizonytalan működéshez vezet. Sok esetben furcsa képernyőtartalom, és a számítógép "lefagyása" az eredmény.

A túlmelegedés szintén gyakori hibajelenség, amely rendellenes működést, illetve a videokártya meghibásodását is eredményezheti.

Gyakori a ventilátor meghibásodása, amely sokszor furcsa zaj kíséretében jelentkezik (csapágyazás). Ekkor lecsökken a hűtőhatás, ezt követően meg is állhat ventilátor és így már nem elegendő a passzív hűtés.

Ha hibát keresünk, akkor az aktív hűtésnél feltétlenül nézzük meg, hogy a ventilátorok működnek-e!

A videokártyákhoz mellékelt dokumentációkban legtöbbször található néhány gyakran előforduló hibajelenség és annak lehetséges megoldási javaslata, amelyeket célszerű tanulmányozni.

Ha nem dönthető el egyértelműen, hogy a videokártya vagy a monitor (esetleg alaplap) hibás, akkor célszerű megoldás egy másik, jól működő számítógépet is felhasználni. Az eszközök cseréjével már könnyen eldönthető, hogy melyik egység a hibás.

A videokártyákat már ritkábban javítják, legtöbb esetben az egyértelmű hibafelismerés után csere a megoldás.

Összefoglalás

A tananyagnak nem célja az elméleti részek mélyreható bemutatása, hanem csak áttekintő képet ad a videokártyák felépítéséről, fajtáiról, csatlakozási lehetőségeiről, a kapcsolódó szabványokról és a működésükről globálisan. Napjainkban már nagyon sok féle és fajta videokártya létezik és ezért nehéz lenne mindegyik jellemzőit bemutatni. Ezért csak a legfontosabbakról esett szó ebben a fejezetben, hogy segítséget nyújtson az eligazodáshoz, illetve a kiválasztáshoz.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A fejezet figyelmes áttanulmányozása után képes lesz videokártyát cserélni és beállítani, illetve tesztelni a működését. Ebben a tananyagrészen elsajátítja a hibabehatárolással kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat és megismeri az alapvető javítási lehetőségeket.

A lényegretörő tananyag elsajátítását a rövid elméleti részekre bontás, a megértést segítő magyarázó ábrák, képek és szöveges útmutatásaik, illetve a lényegi részek kiemelései segítik.

Ha egy adott témakör részletesebb megismeréséhez több információra van szüksége, akkor az ajánlott irodalom részben talál utalásokat az elérhetőségekre. Ha bizonytalan valamelyik kérdést illetően, lapozzon vissza és olvassa el újra az aktuális tananyagrészeket az egyes kérdésekre keresett válaszok során.

Ez a tananyagelem úgy lett összeállítva, hogy csökkentse az utánajárást a különböző szakirodalmakban, ezzel is segítve az összpontosítást a legfontosabb részekre.

A tudását közvetlenül lemérheti az önellenőrző feladatokon a mellékelt megoldások segítségével. Addig ne lépjen tovább, amíg az aktuális tananyagrészt el nem sajátította az elvárt szinten, mert a témakörök egymásra épülnek. A hiányosságok később okozhatnak gondot a haladásban.

A tananyagrészen leírt ismereteket most értelmezzük az „Esetfelvetés – Munkahelyzet” részben feltett kérdéseknek megfelelően és ezáltal nyomon követheti haladását az anyag elsajátításában. Keressünk választ a kérdéseinkre. Ezekre nagyon röviden, gyakorlat centrikus tömondatokkal, vagy szavakkal válaszoljon.

A videokártya beszerelését, beüzemelését és a hibabehatárolást nem elegendő csak elméletben megtanulni, mert ezeket a feladatokat önállóan el kell tudni végezni.

A feladatok gyakorlati megvalósítását első alkalommal oktatói segítség és felügyelet mellett a kontaktórákon kell elvégezni.

Írja le röviden, hogyan kell egy videokártyát kicserélni és beüzemelni!

Írja le röviden, hogyan lehet végrehajtani az illesztőprogramok telepítését és a megfelelő működés ellenőrzését!

Sorolja fel, melyek a leggyakoribb hibajelenségek és milyen módon háríthatók el!

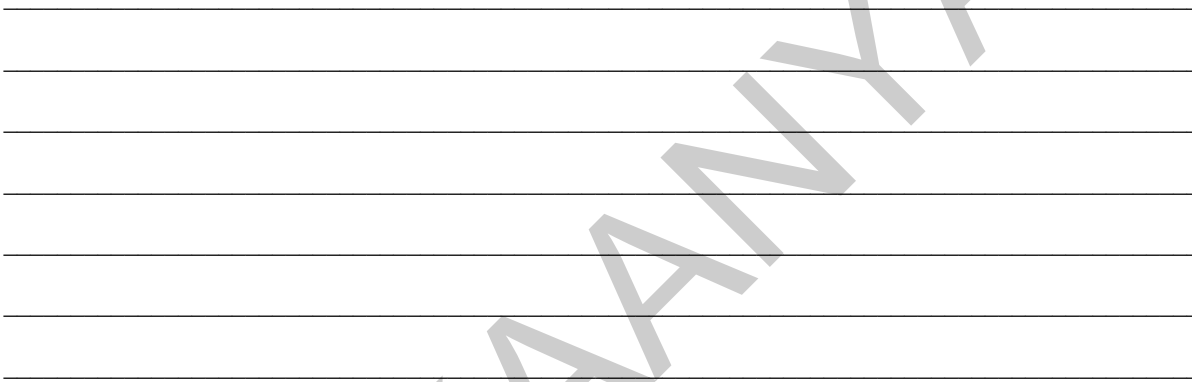
A rendelkezésére bocsátott számítógép videokártyáját tesztelje a GPU-Z program segítségével! Írja le a megismert legfontosabb jellemzőket! (A letöltési hely megtalálható az "Ajánlott irodalom" részben.) Alkosson véleményt az eredmények alapján!

ÖNELLENŐRZÓ FELADATOK

Az önellenőrző feladatok megoldásához lehetőleg ne használjon "külső" segítséget, mert így kaphat pontosabb képet az anyag elsajátításáról. Az ellenőrzést csak akkor végezze el, ha a megoldásokat már véglegesnek gondolja.

1. feladat

Egy számítógépbe új videokártyát (PCI Express x16) kell beépíteni. A hibás kártyát már eltávolította a kollégája és Ön ettől a ponttól folytatja a munkát. Sorolja fel a kártya beüzemelésével kapcsolatos legfontosabb teendőket!



2. feladat

Sorolja fel az illesztőprogramok (driverok) telepítésével kapcsolatos legfontosabb teendőket!



3. feladat

Írja le röviden, hogyan tudja megnézni a driverek megfelelő működését!

4. feladat

Írja le röviden, hogy a driverek telepítése után milyen beállításokat célszerű elvégezni az "optimális" és szemkímélő használat érdekében!

5. feladat

A videokártya beüzemelését követően a számítógépet bekapcsolja és nincs kép a monitoron. Soroljon fel legalább 4 hibalehetőséget, amely ezt előidézheti!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- Az videokártya és az alaplap műszaki adatainak ellenőrzése.
- A PCI Express x16 buszcsatlakozó kiválasztása, a videokártya behelyezése.
- A csatlakoztatás helyességének ellenőrzése.
- Az új videokártya rögzítése az előzőleg kivett csavarral.
- A monitorkábel dugójának csatlakoztatása a videokártya megfelelő aljzatába.
- A monitor, majd a számítógép bekapcsolása.
- Ha rendben van minden a képernyőn látható az induló képernyőtartalom.

2. feladat

- A telepítés megkezdése előtt a kártyához mellékelt dokumentáció áttekintése.
- A videokártyának és az operációs rendszernek megfelelő legfrissebb illesztőprogramok (driverok) előkészítése.
- Ha megjelenik az **Új hardver varázsló** párbeszédpanel, akkor a **Mégse** választás kell.
- A telepítőprogram indítása (CD/DVD-ről vagy megadott helyről).
- A nyitómenüből a driverok telepítésének kiválasztása és indítása.
- Követni kell a megjelenő utasításokat. A telepítés végén egy újraindítás szükséges.

3. feladat

- Elvégezhető a **Vezérlőpultról** a **Rendszer** alkalmazással, a **Hardver** fül kiválasztásával elérhető panelen, az **Eszközkezelő** gombra kattintás után. Ezen a panelen megnézhetők a részegységek tulajdonságai.
- Ha a videokártya ikonja mellett felkiáltójel látható, akkor a működése nem megfelelő. Ez erőforrás ütközésre, vagy nem megfelelő drivertelepítésre utal.

4. feladat

- Képernyőfelbontást, színminőséget, képernyő-frissítési gyakoriságot (85Hz már jó).
- (Esetleg aktuális képernyő a több monitort kezelő kártyáknál.)
- Elvégezhető a **Vezérlőpultról** a **Megjelenítés** alkalmazással, a **Beállítások** fül kiválasztásával elérhető panelen, illetve a **Speciális** gomb megnyomása után, a **Monitor** fül kiválasztásával elérhető panelen a képernyő-frissítési gyakoriság.

5. feladat

- A monitor nincs megfelelően csatlakoztatva.
- A kártya nincs megfelelően beszerelve.
- Az alaplap nem támogatja ezt a videokártyát.
- Nem megfelelő a tápellátás.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Art Margolis: Hibakeresés, –javítás személyi számítógépen 1–2. Panem–McGraw–Hill, 1994.

Sikos László: PC hardver kézikönyv, BBS–INFO Kiadó, 2007.

Mátyás János: IBM PC Hardware ismeretek, ÉRÁK, Miskolc, 1994.

Csányi Lajos: Multimédia PC-s környezetben, LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000.

http://download.gigabyte.eu/FileList/Manual/vga_manual_gv-nx72g-series_e.pdf
(2010.07.10)

http://www.interfacebus.com/Design_Connector_Digital_Visual_Interface_DVI_Bus.html
(2010.07.10)

<http://eu.msi.com/index.php?func=downloadfile&dno=4675&type=manual> (2010.07.09)

<http://www.szoftverbazis.hu/szoftver/gpu-z.html> (2010.07.10)

<http://www.shopmania.hu/shopping~online-video-kartyak.html> (2010.07.10)

User's Manual V1.0 for G41M Series motherboard

User's Manual V1.0 for P41A Series motherboard

AJÁNLOTT IRODALOM

Ila László – Sági Balázs: Megjelenítő, háttértárolók, soros és párhuzamos interfész, Panem, Budapest, 2001.

<http://hardver-teszt.hu/vga-kartyak-osszehasonlitas> (2010.07.10)

<http://www.shopmania.hu/osszehasonlit/video-kartyak?type=saved&ids=1578417,1578415> (2010.07.09)

www.wikipedia.hu

www.google.hu ;–) (ügyesen megválasztott kereső kifejezésekkel)

A(z) 1174-06 modul 011-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 01 1000 00 00	Számítógép-szerelő, -karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató